Digitized by Google

a = 2897

Digitized by Google

FCL
22738

736-7

64-9 v. 47115

Digitized by Google

Digitized by Google

03
W.81 c.

Digitized by Google

COMPENDIUM ELEMENTORUM MATHESEOS UNIVERSÆ;

IN USUM

STUDIOSÆ JUVENTUTIS

ADORNATUM,

A

CHRISTIANO WOLFFIO,

Nunc Mathematum ac Philoſophiæ Profeſſore in Academia HALENSI, Profeſſore PETROPOLITANO Honorario, Academiæ Regiæ Scientiarum PARISINÆ, Societatumque Regiarum BRITANNICÆ atque BORUSSICÆ Membro.

TOMUS SECUNDUS.

LAUSANNÆ & GENEVÆ,

Sumptib. MARCI-MICHAELIS BOUSQUET & Sociorum.

MDCCXLII.

Digitized by Google

Digitized by Google



ELEMENTA
ASTRONOMIÆ.

PARS PRIMA
DE
OBSERVATIONE UNIVERSI
QUALE OCULIS SE OFFERT.

DEFINITIO I.

1. ASTRONOMIA eſt Scientia univerſi, ac ejus Phænomenorum, qua talis.

SCHOLION.

2. *Aſtronomia in duas partes dividitur. Priori oſtenditur, quale univerſum à terra ſpectatum oculis noſtris ſe offerat. Poſteriori*

Digitized by Google

vero natura ac proprietates corporum mundi, vera univerſi ſtructura, veræque motus leges conſiderantur. Illa hactenus Sphærica *dicitur, hæc* Theorica.

OBSERVATIO I.

3. Si noctu cœlum ſtellatum intuemur, omnes ſtellæ æqualiter à nobis diſtare videntur.

SCHOLION.

4. *Cave vero, ex hac apparentia judices, omnes ſtellas vere æqualibus intervallis à nobis diſtare. Docuimus enim, interdum corpora juxta ſe poſita videri, quorum diſtantiæ multum differunt. (§. 55. Optic.)*

COROLLARIUM I.

5. Cœlum igitur inſtar hemiſphærii concavi apparet, in cujus centro ſpectator eſt; ſuperficiei autem ſtellæ, tanquam puncta lucida affixæ ſunt. (§. 178. *Geom.*)

COROLLARIUM II.

6. Quoniam in priore Aſtronomiæ parte, quæ Sphærica eſt, doceri ſolum voluimus, quænam ſint univerſi phænomena, reſpectu Terricolarum (§ 2.); præcipuum vero phænomenon eſt, cœlum inſtar Hemiſphærii cavi nobis apparere (§. 5.): recte

aſſu-

aſſumimus, univerſum eſſe ſphæram cavam, cujus centrum nos occupamus. Quod ſi enim ad ea, quæ ex hac hypotheſi conſequuntur, recte attendamus, reliquorum phænomenorum rationes facile detegemus.

COROLLARIUM III.

7. Cum centrum ſphæræ mundanæ occupemus, ejus tantum aliquam partem uno obtutu videre poſſumus, reliqua extra conſpectum eſt.

OBSERVATIO II.

8. Si noctu ſtellas obſerves, animadvertes eas perpetuo eandem inter ſe ſervare diſtantiam; contra omnes ſitum reſpectu terræ mutare. Quæ enim jam vertici imminebant, poſt horam verſus dextram diſceſſerunt, aliis nunc locum earum occupantibus. Nonnullæ ſe viſui prorſus ſubducunt; contra deprchendes alibi alias, quæ paulo ante non adfuerant.

COROLLARIUM I.

9. Quoniam in eodem terræ loco ſemper perſtamus, tota mundi ſphæra, cum omnibus ſtellis circa terram moveri videtur.

Digitized by Google

COROLLARIUM II.

10. Cum in Aſtronomia ſphærica univerſum conſideretur, quale in oculos incurrit (§. 2.), in ea ſine detrimento veritatis ſumitur, cœlum ac ſtellas circa terram revolvi.

DEFINITIO II.

11. Globi ex cupro, orichalco vel charta conficiuntur, in quorum ſuperficie ſtellæ pro diſtantiarum ratione, quam in cœlo obtinent, depictæ ſunt, unà cum quibuſdam circulis, quos in ſuperficie ſphæræ mundanæ fingimus, ut motus ſtellarum, ac quæ inde conſequuntur, facilius illis explicari poſſint, quibus aut ingenium aut eo utendi voluntas deeſt. Vulgo *Globi cæleſtes* appellantur.

DEFINITIO III.

12. *Poli mundi* vocantur puncta P & Q, in quibus ſphæra mundana circa terram converti videtur. In ſpecie Polus nobis conſpicuus P di-

Tab. Astr. I. Fig. 1.

ci-

Digitized by Google

citur *Arcticus*; ei è diametro oppoſitus *Antarcticus*.

DEFINITIO IV.

13. *Axis* mundi eſt recta PQ à polo P ad polum Q ducta. Tab. I. Fig. I.

DEFINITIO V.

14. *Æquator* AD, eſt circulus, in ſphæræ mundanæ ſuperficie mobili mente deſcriptus, & ab utroque polo P & Q ubique 90 gradus diſtans. Tab. I. Fig. I.

DEFINITIO VI.

15. *Zenith* appellatur punctum Z ſupra verticem in ſuperficie ſphæræ mundanæ immobili. Punctum vero oppoſitum N ſub pedibus, in eadem ſuperficie *Nadir* dicitur. Tab. I. Fig. I.

COROLLARIUM.

16. Quivis itaque ſpectator in terra ſuum Zenith ac Nadir habet, quæ loco mutato, mutantur.

SCHOLION.

17. *Quoniam ſphæra mundi, reſpectu terræ plane ingens eſt, Zenith parum admodum*

Digitized by Google

mutatur, tametſi locus aliquantum mutetur. Ideo urbi, tametſi magnæ, unicum tantum tribuitur Zenith.

DEFINITIO VII.

Tab. I. Fig. 1. 18. *Meridianus* eſt circulus, PZQNP, per polos mundi P & Q, & Zenith ac Nadir Z & N, in ſuperficie ſphæræ mundanæ immobili deſcriptus.

SCHOLION.

19. *Quemadmodum ſingulis urbibus unicum Zenith, ita unus tantum meridianus tribuitur. In globis cœleſtibus, vel ex orichalco vel ex ligno, meridianus conficitur, quivis quadrans in 90 gradus dividitur, & globus intra illum circa polos mobilis ſuſpenditur. Stylo ad medium meridiani intra duos polos admoto, & globo in gyrum converſo æquator deſcribitur* (§. 14.) *qui hac ratione à reliquis circulis globi diſtinguitur, quod ſemper globo in gyrum circumacto meridianum bifariam ſecet, aut, quod idem eſt, per 90 gradum à polo tranſeat.*

DEFINITIO VIII.

Tab. I. Fig. 1. 20. *Horizon* verus eſt circulus HR in ſuperficie ſphæræ mundanæ im-

Digitized by Google

immobili, cujus ſingula puncta, à Zenith 90 gradibus diſtant.

SCHOLION.

21. *In globis cœleſtibus horizon ex ligno, aliquantum latus conficitur, & à pede ſuſtinetur. Globus cum meridiano, intra illum pro lubitu converti, atque ſic polus elevari ac demitti poteſt.*

DEFINITIO IX.

22. *Horizon apparens hr* eſt circulus, terminans partem cœli *hZr*, in terra ex puncto M conſpicuam. Tab. I. Fig. 1.

DEFINITIO X.

23. *Linea meridiana* eſt recta M*r*, ducta ex puncto ſuperficiei terreſtris M, diametro horizontis HR parallela. Tab. I. Fig. 1.

DEFINITIO XI.

24. Cum ſtella in horizonte, ſub quo ante latebat, apparet, *oriri*; contra cum in horizonte occultatur, ſupra illum ante conſpicua, *occidere* dicitur.

Digitized by Google

DEFINITIO XII.

25. *Oriens* eſt plaga, in qua ſtellæ oriuntur, & in ſpecie ita vocatur punctum horizontis, quod à meridiano 90 gradibus diſtat. Punctum horizontis ei oppoſitum, quo ſtellæ occidunt, nuncupatur *Occidens.* Quod ſi ad dextram Orientem, ad ſiniſtram Occidentem habueris, linea meridiana ante faciem, punctum meridiani oſtendit, quod *Septentrio* nuncupatur: à tergo vero punctum, quod *meridies* audit. Hæc quatuor puncta ſub nomine *Cardinum mundi* veniunt.

DEFINITIO XIII.

26. *Circuli diurni* dicuntur, quos ſtellæ motu ſuo circa terram, in ſuperficie ſphæræ mundanæ immobili deſcribunt.

PROBLEMA I.

Tab. I. Fig. 2. 27. *Invenire lineam meridianam.*

RESO-

RESOLUTIO.

1. In plano horizontali ex puncto C deſcribantur aliquot circuli.

2. In C erigatur ſtylus ad planum perpendicularis, cujus altitudo ſit dimidii aut integri pedis.

3. Ante meridiem ab hora 9 uſque ad 11, poſt meridiem ab hora 1 uſque ad 3, notentur puncta, H & I, F & G, D & E cujuslibet circuli, quibus umbra ſtyli ante & poſt meridiem terminatur.

4. Arcus DE, FG, HI biſecentur in L, K & B (§. 94. *Geom.*).

5. Ducatur tandem per centrum C & puncta L, K & B linea recta. Quod ſi fieri poteſt, linea meridiana inventa eſt.

DEMONSTRATIO.

Quoniam ſtylus in centro C erectus eſt, umbræ in peripheria ejuſdem circuli terminatæ æquales ſunt (§. 27. *Geom.*); proinde ſol in utroque caſu eandem habet altitudinem,

conſequenter à meridiano æqualiter diſtat. Cum vero umbra ſemper cadat in locum ſoli oppoſitum (§. 34. *Optic.*), puncta D & E, F & G, H & I, à linea meridiana AB æqualiter diſtant. Q. E. D.

SCHOLION I.

28. *Unicus quidem circulus ſufficeret. Plures tamen deſcribuntur ex eodem centro C, ut major ſit certitudo accuratæ obſervationis, ſi nempe linea AB per omnia puncta B, K, L & centrum C tranſit. At quia accurata umbræ extremitas difficulter obſervari poteſt, & tamen linea meridionalis plerarumque obſervationum Aſtronomicarum baſis eſt, aliis methodis inveſtigari ſolet.*

COROLLARIUM I.

29. Linea perpendicularis meridianam bifariam ſecans (§. 70. *Geom.*), cardinem Orientis & Occidentis monſtrat (§. 25.).

SCHOLION II.

30. *Si tegente umbra lineam meridianam, in alio quodam loco ſtylus infixus fuerit; notatis in ejus umbra duobus punctis, ductaque recta per illa, meridiana quoque deſignabitur.*

Digitized by Google

COROLLARIUM II.

31. Quoties umbra ſtyli in lineam meridianam cadit, meridies eſt (§. 34. *Optic.*).

SCHOLION III.

32. *Hinc utimur linea meridiana ad horologia ordinanda, quò cum motu ſolis conſpirent.*

COROLLARIUM III.

33. Quando umbra ſtyli lineam tegit, quæ cardinem Orientis & Occidentis monſtrat, (§. 29.) ſol in cardine Orientis oritur.

COROLLARIUM IV.

34. Umbra ſtyli in linea meridiana non ſemper ejuſdem eſt longitudinis, aliquandiu creſcit, deinde rurſus decreſcit. Proinde ſol non eandem altitudinem ſingulis diebus ſupra horizontem habet (§. 39. *Optic.*). Quod etiam nudis oculis, contuendo ſolem, obſervari poteſt.

COROLLARIUM V.

35. Quod ſi itaque ſol ſingulis diebus circa tellurem moveretur, circuli ejus diurni æquatori non eſſent paralleli, uti reliquarum ſtellarum, ſed ſpiras deſcriberet, tellurem circumeundo.

SCHO-

Digitized by Google

SCHOLION IV.

36. *De luna idem quod de ſole* (§. 34.) *obſervatur. Proinde etiam luna, ſi ſingulis diebus circa terram moveretur, ſemitam ſpiralem deſcribere deberet.*

OBSERVATIO III.

37. *Si noctu ſtellas animadvertimus, quibus luna vicina videtur, ſequenti nocte eam ab his remotam, & aliis vicinam videbimus, quæ nocte præcedente longius verſus orientem diſtabant. At poſt 27 circiter dies, iterum in vicinia earundem ſtellarum, uti in prima obſervatione, conſpicietur.*

COROLLARIUM I.

38. Luna igitur intra 27 dies totum cœlum circumire videtur.

COROLLARIUM II.

39. Hinc eſt, ut modo cum ſole oriatur & occidat, modo ſole occidente oriatur, & oriente occidat.

OBSERVATIO IV.

40. *Si ſtellas, quæ poſt occaſum ſolis in horizonte verſus occidentem, &*

pau-

Digitized by Google

paulo ante ejus ortum verſus orientem conſpiciuntur, obſerves, hasque obſervationes per plures dies continues, obſervabis; ſtellas, quæ antea ortui propiores erant, nunc poſt occaſum ſolis in occidente videri; contra ante ortum, in horizonte ortivo tales apparere, quæ paulo ante non adfuerant. Annuo ſpatio elapſo eædem ſtellæ in horizonte ortivo & occiduo apparebunt, vel idem cæli ſitus redibit.

COROLLARIUM.

41. Proinde ſol quoque ab occidente verſus orientem intra anni ſpatium circa tellurem moveri videtur.

OBSERVATIO V.

42. *Præter ſolem ac lunam quinque adhuc aliæ ſtellæ obſervantur, quæ reſpectu ſtellarum fixarum non eundem ſitum ſervant, dum modo prope ſtellas conſpiciuntur, à quibus paulo ante, occidentem verſus, multum remota erant. Nomina earum ſunt*

Sa-

Saturnus, Jupiter, Mars, Venus, & Mercurius, *& ſigna, quibus denotantur;* ♄. ♃. ♂. ♀. ☿. *Lunæ vero ac ſolis hæc;* ☾. ☉. *Saturnus triginta circiter annis, Jupiter duodecim, Mars duobus, Venus & Mercurius cum ſole annuo ſpatio circa ſolem moventur, ac in eundem cœli locum redeunt.*

DEFINITIO XIV.

43. Motus, quo ſtellæ ab ortu verſus occaſum intra ſpatium 24 horarum circa tellurem moveri videntur, dicitur *communis.* Is vero, quo ab occaſu ortum verſus circa cœlum diverſis temporibus revolvi videntur, *motus proprius* vocatur.

COROLLARIUM.

44. Cum motus communis ab ortu verſus occaſum, proprius ab occaſu verſus ortum fieri videatur, uterque ſimul revera fieri nequit.

DEFINITIO XV.

45. Semita, quam ſol motu proprio percurrere videtur, dicitur *Ecliptica.*

Digitized by Google

ſtica. Cum vero ſol bis in anno æquatorem ingrediatur, reliquum tempus ſupra illum aſcendat, vel infra illum deſcendat, ita ut fere æque diu ſupra ac infra commoretur; eclipticam, tanquam circulum in ſuperficie ſphæræ mundanæ immobili deſcriptum nobis repræſentamus, qui Æquatorem in duobus punctis ſecat, eumque in duas partes æquales dividit.

SCHOLION.

46. *Ecliptica in 360 gradus dividitur, quemadmodum circuli omnes; hoc tamen diſcrimine, quod gradus non eodem modo nummerentur; eclipticæ enim 12 aſſignantur partes, quarum quælibet 30 conſtat gradibus, quæ 12* ſigna cœleſtia *appellantur*: Nomina eorum & ordo *his verſiculis continentur.*

Sunt Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo, Libraque, Scorpius, Arcitenens, Caper, Amphora, Piſces; *Et his peculiaribus ſignis deſignantur.*

♈ ♉ ♊ ♋ ♌ ♍ ♎ ♏ ♐ ♑ ♒ ♓.

DEFINITIO XVI.

47. Stellæ, quæ perpetuo eandem à ſe invicem diſtantiam ſervant, *Fixæ* vo-

vocantur. Illæ vero, quarum diſtantiæ à fixis ſemper mutantur, & mox in hujus, mox in alterius vicinia conſpiciuntur, *Planetæ* vel *ſtellæ erraticæ* audiunt.

DEFINITIO XVII.

48. Cum obſervatio docuerit, Planetas non in Ecliptica moveri, ſed ſubinde tantum eam ingredi, ſicuti ſol Æquatorem, cœterum ſupra Eclipticam verſus Polum Arcticum, ac infra eandem verſus Polum Antarcticum excurrere; ideo utrinque duo circuli cum Ecliptica paralleli ducuntur, 10 gradibus ab illa diſtantes, qui ſpatium, in quo Planetæ verſantur, includunt. Hæc faſcia, qua excurſus Planetarum terminatur, *Zodiacus* audit. Dividitur Zodiacus ad inſtar Eclipticæ in 12 ſigna cœleſtia ejuſdem nominis ac ordinis.

DEFINITIO XVIII.

TAB. I. *Fig.* 1. 49. Per principium Cancri L, & Capricorni O, in immobili ſphæræ mun-

Digitized by Google

Digitized by Google

mundanæ ſuperficie, duo circuli LI & KO cum Æquatore paralleli deſcribuntur, qui *Tropici* vocantur. Circulus LI per principium Cancri L tranſiens, eſt *Tropicus Cancri*; alter KO, qui per principium Capricorni tranſit, *Tropicus Capricorni.*

COROLLARIUM.

50. Tropici igitur ſunt circuli diurni, quos ſol circa tellurem deſcribere videtur, quando ſignum Cancri & Capricorni ingreditur (*§. 26.*).

SCHOLION.

51. *Hi circuli in ſuperficie ſphæræ cœleſtis mobili deſcribi non deberent. Quia autem in globis terreſtribus neceſſario requiruntur, in ſphæram cœleſtem ideo translati fuere, quo comparatio ejus cum terreſtri eo facilior eſſet. Quod de Ecliptica quoque notandum.*

DEFINITIO XIX.

52. *Circuli polares* ſunt circuli diurni, quos Poli Eclipticæ circa Polos mundi in immobili ſphæræ

Digitized by Google

mundanæ ſuperficie deſcribunt. Is, qui circa Polum Arcticum deſcribitur, *Circulus polaris arcticus*; qui autem circa Polum Antarcticum deſcribitur, *Circulus polaris antarcticus* vocatur.

SCHOLION.

53. *Quod modo de Tropicis* (§. 51.) *annotatum fuit, etiam de circulis polaribus valet.*

DEFINITIO XX.

Tab. I. Fig. 3. 54. *Circulus verticalis*, eſt circulus per Zenith Z ac Nadir N circa ſphæram mundanam ductus.

DEFINITIO XXI.

Tab. I. Fig. 3. 55. *Altitudo ſtellæ* eſt arcus circuli verticalis TS, inter ſtellam T & horizontem HR interceptus.

COROLLARIUM.

56. Altitudo ſtellæ meridiana igitur eſt arcus meridiani MR, inter ſtellam ceu centrum illius M, & horizontem HR interceptus.

OB-

Digitized by Google

OBSERVATIO VI.

57. *Si ſol in cardine orientis oritur, & horologio oſcillatorio tempus metiamur, quod ab ejus ortu ad occaſum uſque labitur; deprehendemus, ſolem per 12 horas ſupra horizontem morari. Similiter ſtellas, quæ in Æquatore ſunt, 12 horas ſupra horizontem commorari reperiemus.*

COROLLARIUM I.

58. Propterea horizon apparens *h r* & verus HR reſpectu ſolis & fixarum coincidunt. Hinc ſemidiameter terræ TM, imo diameter integra, conſequenter tota terra, reſpectu diſtantiæ ſolis ac fixarum pro puncto haberi poſſunt. Tab. I. *Fig.* 1.

COROLLARIUM II.

59. Quamobrem ſol ac fixæ, ut & planetæ, qui ſole non ſunt inferiores, ſi ex ſuperficie terræ ſpectantur, idem eſt, ac ſi ex centro terræ T ſpectarentur.

PROBLEMA II.

60. *Altitudinem ſtellæ metiri.* Tab. I. *Fig.* 4.

Digitized by Google

RESOLUTIO.

1. Quadrans QCN ita conſtituatur, ut linea CN horizonti ſit parallela.

2. Regula M in ejus centro C fixa, tam diu vertatur & elevetur, donec oculo per dioptras collineanti ſtella A occurrat.

Dico arcum NM indicare altitudinem ſtellæ A.

DEMONSTRATIO.

Si centrum quadrantis C, in centro terræ T eſſet, arcus AR tot haberet gradus ac arcus NM (§. 28. *Geom.*). Sed reſpectu ſolis ac fixarum differentia inter ſuperficiem terræ C & centrum ejus T pro nulla habetur (§. 59.). Ideo hoc in caſu arcus AR tot habet gradus, ac arcus NM. Jam vero arcus AR eſt altitudo ſtellæ A (§. 55.); conſtat igitur per arcum NM, quot gradibus ſtella A ſupra horizontem ſit elevata. Q. E. D.

CO-

Digitized by Google

COROLLARIUM.

61. Si quadrans QCN ſuper linea meridiana perpendiculariter erigatur, jacet in meridiano; atque hinc altitudo ſtellæ meridiana inveniri poteſt.

THEOREMA I.

62. *Altitudo Æquatoris AR unà cum altitudine Poli PH efficit gradus 90.* Tab. I. Fig. 1.

DEMONSTRATIO.

Etenim $HZR = 180°$ (§. 20.) & $PA = 90°$ (§. 14.). Igitur $HZR - PA = HP + AR = 90°$. Q.E.D.

PROBLEMA III.

63. *Altitudinem ſive elevationem Poli in loco quolibet invenire.* Tab. I. Fig. 4.

RESOLUTIO.

1. Tempore hyberno, quo nox 12 horas excedit, adeoque ſtella polaris bis in meridiano conſpicitur,

Digitized by Google

nempe ſemel ſupra polum in H, altera vice infra eundem in K (§.9.12.) obſervetur maxima altitudo I H, & minima I K (§. 60.).

2. Subtrahatur I K ab I H, &

3. Reſiduum dividatur per 2: prodibit diſtantia P K ſtellæ polaris à Polo.

4. **Hæc** denique addatur altitudini minimæ ſtellæ polaris I K. Summa P I eſt altitudo Poli quæſita.

Ex. gr. Coupletus junior Liſſabonnæ An. 1697. circa finem Decembris obſervavit.

HI	= 41°	5′	40″	
KI	= 36	28	0	
HK	= 4	37	40	
PK	= 2	18	50	
KI	= 36	28	0	
PI	= 38	46	50	Altitudo Poli Liſſabonnæ.

COROLLARIUM.

64. Si altitudo Poli auferatur à 90 gradibus, reſiduum eſt altitudo Æquatoris. (§.62.)

	89°	59′	60″	
Altitudo Poli PI	= 38	46	50	(§.63.)
Altitudo Æquatoris	= 51	13	10	

PRO-

PROBLEMA IV.

65. *Stellam in Meridiano obſervare.* TAB. I. *Fig.* 5.

RESOLUTIO.

1. Super linea meridiana BC ex puncto A filum perpendiculariter erigatur, & ex D in E extendatur aliud filum DE, ſecans lineam meridianam oblique ſub angulo quocunque; erit triangulum ADE in meridiano.

2. Oculus pone illud ita conſtituatur, ut filum AD à filo DE obtegatur. Quo facto oculus etiam in meridiano erit.

Quamobrem quamprimum ſtella à triangulo filari ſecatur, in meridiano exiſtit. Q. E. F.

DEFINITIO XXII.

66. Arcus AO, circuli ANZ per Polos & ſtellam ducti, inter Æquatorem A & ſtellam O interceptus, vocatur *Declinatio ſtellæ.* TAB. I. *Fig.* 3.

PROBLEMA V.

TAB. I. Fig. 3.

67. *Declinationem ſtellæ invenire.*

RESOLUTIO.

1. Obſervetur altitudo meridiana ſtellæ OR vel MR (§. 61.).

2. Quæratur inter eam, & altitudinem Æquatoris AR (§. 64.) per ſubtractionem minoris à majori differentia AO ſive AM; hæc erit declinatio quæſita.

Ex. gr. *Tycho*, *Uraniburgi* altitudinem caudæ Leonis meridianam obſervavit.

	MR =	50°	59′	0″
Altit. Æquat.	AR =	34	5	20
Declinatio ſtellæ	AM =	16	53	40

In globo artificiali cœleſti ſtella ducitur ſub meridianum, & gradus inter Æquatorem & ſtellam numerantur.

COROLLARIUM I.

68. Ex collatione obſervationum veterum Aſtronomorum, cum obſervationibus recentiorum patet, declinationes fixarum variabiles eſſe.

CO-

Digitized by Google

COROLLARIUM II.

69. Data declinatione ſtellæ, & ejus altitudine meridiana obſervata (§. 61.); altitudo Æquatoris inveniri poteſt (§. 67.), ac inde porro altitudo Poli (§. 62.).

PROBLEMA VI.

70. *Declinationem Eclipticæ maximam invenire.*

RESOLUTIO.

1. Circa ſolſtitium æſtivum per aliquot dies obſervetur altitudo ſolis meridiana.

2. Ab altitudine maxima ſubtrahatur altitudo Æquatoris: reſiduum eſt maxima Eclipticæ declinatio (§. 66.), ſive angulus, quem cum Æquatore efficit, *Obliquitas Eclipticæ* dictus.

Ex. gr. *Ricciolus* An. 1646, altitudines ſolis meridianas obſervavit

die 20 Jun.	68° 59′ 45″	
21	69 0 0	
22	68 59 45	

Erat igitur altitudo ſolis meridiana maxima. . . . . 69° 0′ 0″
Altitudo Æquatoris ═ 45 30 30
Declinatio maxima Eclipticæ ═ 23 29 30

SCHOLION.

71. *Hodierni Aſtronomi declinationem Eclipticæ maximam nonniſi 23° 29′ faciunt. Communiter vero aſſumitur 23° 30′. Propterea ſi in meridiano, intra quem globus cœleſtis ſuſpenditur, à Polo verſus Æquatorem 23° 30′ numerentur, Poli Eclipticæ deſignari poſſunt, & tum globo his in Polis ſuſpenſo, Ecliptica ad inſtar Æquatoris* (§. 19.) *deſcribi poteſt.*

PROBLEMA VII.

72. *Declinationem cujuſcunque dati puncti Eclipticæ invenire.*

RESOLUTIO.

Gradus Eclipticæ, cujus declinatio quæritur, ſub meridianum globi cœleſtis ducatur, & numerando gradus ab Æquatore uſque ad punctum datum, declinatio ejus quemadmodum ſtellarum (§. 67.) invenitur.

COROLLARIUM I.

73. Si ſolis declinatio borealis, ex obſervata ejus altitudine meridiana auferatur, altitudo Æquatoris relinquitur (§. 67.), ac inde porro altitudo Poli invenitur (§. 62.), poſito locum ſolis in Ecliptica dari, declinatio auſtralis additur.

Digitized by Google

COROLLARIUM II.

74. Contra data declinatione ſolis ac altitudine Æquatoris A R, altitudo ſolis meridiana M R ſive O R invenitur, ſi declinatio borealis altitudini Æquatoris addatur, auſtralis vero ab ea ſubtrahatur. TAB. I. *Fig.* 3.

Ex. gr. altitudo Æquatoris

Bononiæ	= 45° 30′ 30″
Declinatio ☉ in 29° ♐	= 20 24 57
Ergo altitudo ſolis meridiana	= 25 5 33

PROBLEMA VIII.

75. *Ex data altitudine Æquatoris, & altitudine meridiana ſolis, invenire locum ſolis in Ecliptica.*

RESOLUTIO.

1. In meridiano ab Æquatore verſus eum Polum, verſus quem ſol declinat, tot numerentur gradus, quot ſunt declinationis.

2. Globus cœleſtis tam diu vertatur, donec gradus Eclipticæ graduum numeratorum ultimum ſubeat. Hic eſt locus ſolis.

DEFI-

Digitized by Google

DEFINITIO XXIII.

76. *Aſcenſio recta*, eſt punctum Æquatoris, quod cum ſole aut ſtella per meridianum tranſit.

PROBLEMA IX.

77. *Aſcenſionem rectam ſolis invenire.*

RESOLUTIO.

Gradus Eclipticæ globi artificialis, cui ſol inhæret, ſub meridianum ducatur, & gradus Æquatoris, qui ſub eodem ſimul exiſtit, eſt gradus quæſitus.

DEFINITIO XXIV.

78. *Aſcenſio obliqua* ſtellæ eſt punctum Æquatoris cum ſtella per horizontem ortivum unà tranſiens. Contra *deſcenſio obliqua* eſt punctum Æquatoris, quod unà cum ſtella per horizontem occiduum tranſit.

DEFINITIO XXV.

79. *Differentia Aſcenſionalis* eſt diffe-

ferentia inter utramque aſcenſionem, rectam & obliquam. *Differentia deſcenſionalis* vero, eſt differentia inter aſcenſionem rectam ac deſcenſionem obliquam.

PROBLEMA X.

80. *Data elevatione Poli, & loco ſolis in Ecliptica, invenire ejus aſcenſionem & deſcenſionem obliquam.*

RESOLUTIO.

Globus cœleſtis conſtituatur ad elevationem Poli datam, & gradus Eclipticæ, in quo ſol verſatur, ducatur in horizontem ortivum & occiduum. Priori caſu aſcenſio obliqua, hoc deſcenſio obliqua invenitur.

PROBLEMA XI.

81. *Dato loco ſolis in Ecliptica, longitudinem diei & noctisa, c ſimul ortum, & occaſum ſolis invenire.*

Digitized by Google

RESOLUTIO.

1. Polus globi cœleſtis, tot gradus ſupra horizontem ligneum elevetur, quot ſunt elevationis Poli.

2. Gradus Eclipticæ, in quo ſol verſatur, ſub meridianum ducatur, & index horarius ad horam 12 dirigatur.

3. Hoc gradu in horizontem ortivum deducto, index tempus indicat, quo ſol oritur, & ſimul dimidiam noctis longitudinem.

4. Et ſi denique in horizontem occiduum ducatur, index tempus occaſus ſolis atque dimidiam diei longitudinem oſtendit.

DEFINITIO XXVI.

82. *Azimutum* eſt arcus horizontis HS ſive SR inter circulum verticalem ZS, in quo ſol aut ſidus exiſtit, & meridianum loci HZR interceptus. Diſtantia vero puncti, SO, quo ſol oritur vel occidit, à car-

Tab. I. *Fig.* 3.

Digitized by Google

cardine Orientis vel Occidentis O, vocatur *Amplitudo ortiva* aut *occidua.*

COROLLARIUM.

83. Invenitur igitur amplitudo ortiva & occidua, ac azimutum unà cum aſcenſione & deſcenſione obliqua (§. 80.)

PROBLEMA XII.

84. *Datis elevatione Poli & loco ſolis in Ecliptica; invenire ejus altitudinem ad datam quamcunque diei horam.*

RESOLUTIO.

1. Globus cœleſtis conſtituatur ad horam 12, ſeu ad cœli ſitum, quem hora 12 habet, uti ſupra (§. 81.) &

2. Circumagatur, donec index horarius horam datam monſtret.

3. In meridiano ad punctum Zenith, hoc eſt, nonageſimum gradum meridiani ab horizonte numeratum (§. 20.) defigatur quadrans altitudinis, & vertatur, uſque dum gradum Eclipticæ attingat, in quo ſol verſatur.

4. Tan-

Digitized by Google

4. Tandemque in quadrante gradus inter locum ſolis & horizontem numerentur.

Si quadrans ad manum non eſt, loco illius filum adhibetur, ejuſque pars inter locum ſolis, & horizontem intercepta, ſuper Æquatore menſuratur.

PROBLEMA XIII.

85. *Datis altitudine Poli ac ſolis, & hujus loco in Ecliptica invenire horam diei.*

RESOLUTIO.

1. Globus cœleſtis componatur ad horam 12 meridiei (§. 81.)

2. Ad Zenith quadrans altitudinis eodem modo aptetur, uti (§. 84.)

3. Globus & quadrans vertantur, donec quadrans locum ſolis attingat: & index horarius tempus quæſitum indicabit.

DEFINITIO XXVII.

86. *Diſtantia duarum ſtellarum* eſt arcus circuli maximi ſphæræ mundanæ, inter centra earum interceptus.

PRO-

PROBLEMA XIV.

87. *Diſtantiam duarum ſtellarum S & N obſervare.*

RESOLUTIO.

1. Octans aut ſextans, cujus arcus A B octava aut ſexta pars circuli eſt, ea ratione verticaliter ſuſpendatur, ut circa centrum ſuum C moveri poſſit, & arcus A D B verſus horizontem dirigatur. Tab. I. *Fig.* 6.

2. Octans aut ſextans promoveatur, uſque dum per dioptras radio B C affixas ſtella S appareat.

3. Eodem modo regula mobilis C D cum ſuis dioptris promoveatur, donec per eas ſtella N in oculum incurrat; arcus B D erit diſtantia quæſita ſtellarum S & N.

PROBLEMA XV.

88. *Aſcenſionem rectam fixarum invenire.*

RE-

RESOLUTIO.

Stella ſub meridianum ducta, habes gradum Æquatoris, qui unà meridianum ſubit, hoc eſt, aſcenſionem ejus rectam (§. 76.).

DEFINITIO XXVIII.

Tab. I. Fig. 7. 89. Si per Polos Eclipticæ H & I, & centrum ſtellæ S circa ſphæram mundanam circulus deſcribitur, illius arcus TS inter ſtellam S & Eclipticam E L interceptus, vocatur *Latitudo ſtellæ.* Arcus vero Eclipticæ à principio arietis uſque ad punctum T, in quo circulus latitudinis Eclipticam ſecat, continuatus, *longitudo ſtellæ* appellatur.

PROBLEMA XVI.

90. *Longitudinem & latitudinem ſtellæ invenire.*

RESOLUTIO.

Applicetur quadrans altitudinis polo

polo Eclipticæ, ita ut per centrum ſtellæ tranſeat; ſic gradum longitudinis in Ecliptica ſecabit, & latitudo in quadrante obſervari poteſt; ex hoc ſimul patet, qua ratione ſtellæ, data earum longitudine ac latitudine, in globo cœleſti deſignari potuerint.

SCHOLION I.

91. *Ut ſtellæ in catalogum redigi, atque ab Aſtrophilis in cœlo à ſe invicem diſcerni poſſent, in certas figuras, quæ* Aſteriſmi *vocantur, diſtributæ, atque nominibus tam hominum quam animalium inſignitæ fuere. In Zodiaco 12 ſunt tales figuræ aut Aſteriſmi.* Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo, Libra, Scorpius, Sagittarius, Capricornus, Aquarius, Piſces. *Præterea in boreali cœli parte deprehenduntur* Urſa major & minor, Draco, Cepheus, Bootes, Corona ſeptentrionalis, Hercules, Lyra, Cygnus, Caſſiopea, Perſeus, Andromeda, Triangulum, Auriga, Pegaſus, Equuleus, Delphinus, Sagitta, Aquila, Ophiuchus ſeu Serpentarius, Serpens, *quibus poſtea adjectæ fuere:* Antinous & Coma Berenices. *In parte cœli auſtrali ſunt* Cetus, Eridanus fluvius, Lepus, Orion, Canis major, & minor, Argonavis, Hydra, Crater, Corvus, Centaurus, Lupus, Ara, Corona

Auſtralis, Piſcis Auſtralis, Phœnix, Grus; Indus, Pavo, Apis, Triangulum meridionale, Muſca, Chamæleon, Piſcis volans, Toucan, Hydrus & Dorado. *Horum Aſteriſmorum quindecim poſtremi cum maxima parte* Navis, Centauri & Lupi *ſuper noſtro horizonte*, ubi elevatio Poli 51 gradus parum excedit, nunquam conſpiciuntur.

SCHOLION II.

92. *Sunt ſtellæ quædam, quibus peculiaria ſunt nomina, nimirum:* Arcturus *inter pedes Bootis;* Gemma ſeu Lucida *coronæ borealis;* Capella cum hœdis *in humero Aurigæ;* Aldebaran *ſeu* Palitium, *aut oculus Tauri;* Plejades *in dorſo* & Hyades *in fronte Tauri;* Caſtor & Pollux *in capitibus Geminorum;* Præſepe & Aſini *in Cancro;* Regulus *ſeu* Cor Leonis; Spica Virginis *in manu Virginis* & Vindemiatrix *in humero ejus;* Antares *ſeu* Cor Scorpii; Pomabant *in ore Piſcis auſtralis;* Regel *in pede Orionis* & Alcor *exigua ſtella in media cauda* Urſæ majoris.

SCHOLION III.

93. *Poëtæ Græci atque Romani de origine ſiderum plures inſulſas finxerunt fabulas, quas in* Hygini Poëtico Aſtronomico & in Mythologia Natalis Comitis *videre licet.*

SCHO-

Digitized by Google

SCHOLION IV.

94. *Sunt præterea quædam ſtellæ, aſteriſmis veterum non comprehenſæ*, & Informes *ſeu* Sporades *dictæ*, *quas Aſtronomi recentiores in figuras novas redegerunt*. Ex. gr. Hevelius *inter Leonem & Urſam majorem*, Leonem minorem *ponit; inter Urſam majorem & Aurigam ſupra Geminos*, Lyncem. *Sub cauda Urſæ majoris* Canes venaticos, Aſterion & Chara; *in manu Herculis ad caput Meduſæ* Cerberum *aut* Serpentem tricipitem; *ad Sagittam ſupra Aquilam* Vulpem *cum* Anſere; *inter pedem Pegaſi & manum Andromedæ* Lacertam; *ad pedes priores Urſæ majoris*, Lyncem; *inter Ophiuchum & Antinoum*, Scutum Sobieſcianum; *inter pedes Leonis* Sextantem; *alii jam antea adjecerunt* Camelopardalum, Monocerotem, Triangulum minus *juxta Triangulum majus*, Robor Caroli.

SCHOLION V.

95. *Aſteriſmis annumeratur* Via Lactea *totum cælum per Caſſiopeam, Perſeum, Aurigam, pedes Geminorum, Orionis cingulum, caudam Canis majoris, Argonavem, pedes Centauri, Aram, caudam Scorpii, pedem Ophiuchi, arcum Sagittarii & Cygnum ad inſtar faſciæ lucidæ ambiens. Per obſervationes teleſcopicas demum innotuit, eam ex lumine innumerarum*

ſtellarum exiguarum oriri, quod jam olim Democritus apud Plutarchum Lib. 3. de Placitis Philoſ. cap. 1. & Ptolomæus in Almag. Lib. 8. cap. 2. recte conjecere.

SCHOLION VI.

96. *Ratione magnitudinis apparentis, ſtellæ diſtinguuntur in ſtellas* primæ, ſecundæ, tertiæ, quartæ, quintæ & ſextæ magnitudinis; *non tamen omnino Aſtronomi conſentiunt, cuinam claſſi quævis ſtella ſit annumeranda. Præterea ſunt ſtellæ nebuloſæ, maculam lucidam non male referentes, ſi nudo oculo ſpectentur, per teleſcopia vero viſæ, congeriem ſtellularum vicinarum exhibentes. Sic ex. gr.* Galilæus *in ſtella nebuloſa Cancri* 36 *ſtellas ope teleſcopii diſtincte obſervavit.*

SCHOLION VII.

97. *Ope teleſcopiorum, longe plures ſtellæ quam nudis oculis in coelo videntur.* Hugenius *teleſcopio* 23 *pedum loco mediæ ſtellæ in gladio* Orionis 12 (Syſtem. Saturn. p. 8.), & Galilæus *in Pleiadibus ultra* 40, *in exigua parte* Orionis *ultra* 400 *ſtellas obſervavit, de quo plura in illius* Nuncio Sydereo. Antonius Maria Schyrlæus de Rhelita (in oculo Enochi atque Eliæ lib. 4. cap. 1. memb. 7. f. 197.) *ope Tubi Hollandici, in ſolo* Orione *fere* 2000 *ſtellas numeravit.*

SCHO-

Digitized by Google

SCHOLION VIII.

98. Hipparchus, *narrante* Ptolomæo (Almag. Lib. 7. cap. 1.) *obſervationes* Ariſtylli *&* Tymocharidis *cum ſuis conferens, ſuſpicatus eſt, fixas longitudinem mutare.* Ptolomæus, *qui tribus fere ſeculis poſt Hipparchum vixit, & ideo obſervationibus antiquioribus utebatur, invictis argumentis eam adſtruxit,* (lib. 2. cap. 2 & 3.) *deprehendit autem ſeculi ſpatio unum fere gradum illas progredi. Temporibus ſequentibus, quantitas motus accuratius determinata fuit, & ſatis accurate ſingulis annis* 50″, *conſequenter annis* 70 *gradus integer tribui poteſt. Latitudo eſt immutabilis.*

PROBLEMA XVII.

99. *Aſcenſionem ac deſcenſionem obliquam ſtellæ invenire.*

RESOLUTIO.

1. Elevetur Polus globi cœleſtis ſecundum elevationem Poli loci dati.
2. Stella ducatur in horizontem ortivum & occiduum, & hoc modo ejus aſcenſio & deſcenſio obliqua apparet (§. 78.).

PROBLEMA XVIII.

100. *Tempus invenire, quo ſtellæ ſupra horizontem moratur.*

RESOLUTIO.

1. Polus globi cœleſtis elevetur uti (§. 99.).

2. Stella ducatur in horizontem ortivum & index horarius dirigatur ad horam 12.

3. Globus circumagatur, donec ſtella horizontem occiduum ingrediatur. Index moram ejus ſupra horizontem indicat.

PROBLEMA XIX.

101. *Dato loco ſolis in Ecliptica, invenire momentum tranſitus ſtellæ per meridianum, ejuſque ortus & occaſus.*

RESOLUTIO.

1. Globus cœleſtis conſtituatur ad horam 12. (§. 81.)

2. Stella ducatur ſub meridianum,

&

& index horarius tempus indicat, quo per eum tranſit.

3. Ducatur porro in horizontem ortivum & occiduum, atque ex indice tempus diſces, quo oritur ac occidit.

PROBLEMA XX.

102. *Punctum Eclipticæ invenire, quo cum ſtella per meridianum tranſit.*

RESOLUTIO.

Stella in globo cœleſti ſub meridianum ducatur, atque quæſitum Eclipticæ gradum videbis.

COROLLARIUM.

103. Si igitur conſtat, quo tempore ſol hunc gradum Eclipticæ ingrediatur, tempus quoque notum eſt, quo ſtella cum ſole per meridianum tranſit.

Ex. gr. A°. 1710. Sol d. 29. Jul. in 7° ♋ erat. Ergo Sirius hoc die circa meridiem per meridianum tranſibat.

PROBLEMA XXI.

104. *Invenire, utrum ſtella ſub data elevatione Poli oriatur nec ne.*

RESOLUTIO.

1. Elevetur Polus globi cœleſtis ſecundum elevationem datam.

2. Globo circumacto videbis, an ſtella oriatur & occidat, an vero ſemper appareat, aut ſub horizonte lateat.

PROBLEMA XXII.

105. *Punctum Eclipticæ invenire, cum quo ſtella oritur.*

RESOLUTIO.

Elevato Polo globi cœleſtis ſupra horizontem, & ſtella in horizontem ducta, innoteſcet gradus Eclipticæ, cum quo oritur.

COROLLARIUM I.

106. Si in ephemeridibus dies evolvitur, quo ſol in eundem gradum Eclipticæ intrat, tempus innoteſcet, quo cum ſtella oritur.

COROLLARIUM II.

107. Contra ſi dies evolvitur, quo ſol gradum oppoſitum ingreditur, dies conſtat, quo ſtella oriente, ſol occidit.

CO-

Digitized by Google

COROLLARIUM III.

108. Eodem modo invenitur punctum Eclipticæ, cum quo ſtella occidit, & hinc dies inveſtigari poteſt, quo cum ſole occidit, atque porro dies, quo ſole oriente occidit.

SCHOLION I.

109. *Ortus ſtellæ cum ſole, ac occaſus ejus cum ſol oritur,* Ortus & Occaſus coſmicus *vocantur. At ortus ac occaſus illius cum ſole occidente* Ortus *atque* Occaſus acronyctus *dicuntur.*

SCHOLION II.

110. *Quoniam tenebræ ſolis occaſum non continuo ſequuntur, ſtellæ poſt occaſum ſolis non ſtatim conſpici poſſunt; ſimiliter illuceſcente die, antequam ſol oriatur, ſtellæ ante ortum viſui ſe ſubducunt. Hanc ob cauſam ſtella, etſi ortu ſuo ſolem tantiſper præcedat, aut occaſu eum ſequatur, cum antea cum illo orta fuiſſet atque occidiſſet, non conſpicitur, niſi ſol plures aut pauciores gradus pro apparente ſtellæ magnitudine infra horizontem deſcenderit. Profunditas ſolis æſtimatur ex arcu circuli verticalis, qui inter horizontem & ſolem intercipitur, ac hoc in caſu* arcus viſioni

ſionis *appellatur. Requirunt vero ſtellæ minimæ.* . . . . 18°

Fixæ ſextæ magnitudinis	17°
quintæ	16°
quartæ	15°
tertiæ	14°
ſecundæ	13°
primæ	12°
♄	11°
♂	11° 30′
♃ & ☿	10°
♀	3°

Quando ſtella ex radiis ſolaribus egrediens primum conſpicitur, aut iiſdem immerſa viſui eripitur, Ortus & Occaſus heliacus *vocatur.*

PROBLEMA XXIII.

III. *Datis arcu viſionis & puncto Eclipticæ, cum quo ſtella oritur, reperire gradum Eclipticæ, in quo ſol verſatur, cum primum in ortu conſpicitur.*

RESOLUTIO.

1. Polo globi cœleſtis debite elevato, ſtella in horizontem ortivum ducatur.

2. Ope quadrantis altitudinis ad Ze-

Zenit firmati, quæratur gradus Eclipticæ, cujus altitudo ſupra horizontem arcui viſionis dato æqualis, nimirum in noſtro exemplo 12° (§. 110.). Gradus oppoſitus eſt gradus quæſitus.

COROLLARIUM I.

112. Dato puncto Eclipticæ, cum quo ſtella occidit, eadem ratione locus ſolis invenitur, cum ſtella radiis ſolaribus immerſa, conſpectui primum eripitur.

COROLLARIUM II.

113. Si igitur in ephemeridibus dies inveſtigatur, quo ſol gradum Eclipticæ inventum ingreditur, conſtat ſimul, quo die ſtella heliace oriatur aut occidat.

DEFINITIO XXIX.

114. *Crepuſculum matutinum* ſive *aurora* eſt lux, qua aër ante ſolis ortum colluſtratur. *Crepuſculum* vero *veſpertinum* vocatur lux, qua aër poſt occaſum ſolis adhucdum reſplendet.

CO-

Digitized by Google

COROLLARIUM I.

115. Quoniam lumen in lineis rectis propagatur, (§. 4. *Optic.*); radii ſolares tellurem attingere nequeunt, quamdiu ſol infra horizontem commoratur; in Atmoſphæram tamen terra altiorem incidere poſſunt. Proinde aër radios alioquin præterituros partim refringendo (§. 14. *Optic.*) partim reflectendo (§. 10. *Optic.*) in terram rejicere debet.

COROLLARIUM II.

116. Cum obſervatum fuerit, crepuſculum perdurare, quo uſque ſol ad ſummum 18 gradus, ſecundum Caſſinum 15. gr. tantum, ſub horizontem deſcenderit; conſequitur, diem per totam noctem coruſcaturum, ſi differentia inter altitudinem Æquatoris, & declinationem ſolis borealem 17, aut 18 gradus non excedit. Alia adhuc crepuſculorum ratio eſt, nimirum ſplendor, qui circa ſolem in ejus Atmoſphæra generatur: quemadmodum in noſtro aëre quodvis lumen ſplendore cinctum videmus (§. 57. *Optic.*); ſed hoc demum infra demonſtrari poterit. Hinc eſt, quod aurora, tanquam circulus lucidus, ante ſolem ſupra horizontem aſcendere videatur.

PRO-

PROBLEMA XXIV.

117. *Data altitudine Æquatoris tempus determinare quo crepuſculum per integram noctem durat.*

RESOLUTIO.

Si ab elevatione Æquatoris vel ejus profunditate in parte meridiani boreali ſubtrahantur 18°, relinquitur minima declinatio, quam ſol habere poteſt eo tempore, quo crepuſculum per integram noctem durat.

Ex. gr. Halæ altitudo Æquatoris eſt 38° 22′; hinc declinatio ſolis quæſita 20°, 22′. Secundum *Philippum de la Hire* (*Tab. aſtron. p.* 7.) declinatio ſolis in 1° ♊ & 29° ♋ eſt 20° 22′ 49″. Per hoc igitur tempus nempe à d. 21 Maji uſque ad d. 21. Julii crepuſculum per totam noctem durat.

PROBLEMA XXV.

118. *Data elevatione Poli, initium crepuſculi matutini, ac finem veſpertini invenire.*

RE-

Digitized by Google

RESOLUTIO.

1. Globus artificialis cœleſtis conſtituatur ad horam 12 (§. 81.).

2. Vertatur circa axem, donec gradus Eclipticæ loco ſolis oppoſitus, 18° ſupra horizontem occiduum elevatus ſit. Et index horarius initium crepuſculi matutini monſtrabit.

3. Similiter globus vertatur, donec gradus idem 18° ſupra horizontem ortivum elevatus ſit; atque index finem crepuſculi veſpertini oſtendit.

COROLLARIUM.

119. Invento tempore ortus ſolis (§. 81.) initium crepuſculi matutini ab eo ſubductum, durationem ejus dabit. Eodem modo duratio crepuſculi veſpertini invenitur.

PROBLEMA XXVI.

120. *Data elevatione Poli, unà cum altitudine ſtellæ ac loco ſolis, invenire horam noctis.*

RE-

Digitized by Google

RESOLUTIO.

Eadem eſt, quæ (§. 85.)

DEFINITIO XXX.

121. Si ſtella S ex ſuperficie terræ in V aſpicitur, videtur in L. Si vero ex centro terræ T aſpiceretur, in M appareret; differentia duorum locorum opticorum, nempe arcus LM *Parallaxis* vocatur. TAB. I. Fig. 8.

THEOREMA II.

122. *Angulus, quem efficiunt rectæ TS & VS ex centro terræ T, & ſuperficie terræ V in centrum ſtellæ ductæ, parallaxi æqualis eſt.* TAB. I. Fig. 8.

DEMONSTRATIO.

Parallaxis LM eſt differentia arcuum ZM & ZL; arcus ZM eſt menſura anguli MTZ. Et cum terra reſpectu ſuperficiei ſphæræ mundanæ, in qua arcus ZH eſſe fingitur, pro puncto ſit habenda, (§. 58.) arcus ZL eſt menſura anguli LVZ (§. 16.

Digitized by Google

Geom.); differentia igitur horum angulorum parallaxi eſt æqualis. Eſt vero angulus T S V differentia angulorum M T Z & L V Z (§. 74 *Geom.*). Proinde parallaxi eſt æqualis. Q. E. D.

COROLLARIUM.

123. Quod ſi ergo vera altitudo ſtellarum ad datum tempus quæratur, atque cum obſervata conferatur, earum parallaxis invenitur.

SCHOLION.

124. Ex. gr. Philippus Lansbergius (Obſervat. Aſtronom. Theſaur. f. 90.) A°. 1600. d. 1. Mart. *hora 6 pomeridiana altitudinem oræ ſuperioris lunæ in meridiano obſervavit* 64° 7′ 30″. *Semidiametrum lunæ deprehendebat* 16′ 30″. *Hinc altitudo centri lunæ erat* 63° 51′. *Veram altitudinem ejus per calculum eruebat* 64° 17′ 30″. *Parallaxis ergo erat* 26′ 30″. *Experientia conſtat, fixas parallaxi ſenſibili carere, atque reliquorum Planetarum parallaxin adeo exiguam eſſe, ut hac ratione determinari nequeat.*

THEOREMA III.

Tab. I. Fig. 8. 125. *Quo major eſt diſtantia ſtellæ à tellure, eo minor eſt illius parallaxis.*

DE-

DEMONSTRATIO.

Sit ſtella una in S, altera in L; erit parallaxis vicinioris S, angulo TSV æqualis, remotioris vero L, angulo TLV (§. 122.). Sed angulus TSV major eſt angulo TLV (§. 74. *Geom.*). Ergo parallaxis vicinioris, major eſt parallaxi remotioris. Q. E. D.

COROLLARIUM.

126. Cum igitur parallaxis decreſcat, creſcente diſtantia corporis à terra, certo intervallo adeo exigua fiet, ut præſcripto modo (§. 123) amplius obſervari non poſſit, nempe paucorum ſecundorum.

THEOREMA IV.

127. *Quando ſtella in horizonte videtur, maximam habet parallaxin.* TAB. I. Fig. 8.

DEMONSTRATIO.

Prolongetur recta LV in R, atque ex centro terræ T, ad eam demittatur perpendicularis TR. Tum

Digitized by Google

eſt, ut ſinus totus ad T K, ita ſinus anguli K ad T V; atque ut ſinus totus ad T L, ita ſinus anguli L, ad T R (§. 19. *Trig.*). Cum vero T K = T L; ſinus anguli K, erit ad ſinum anguli L, uti T V ad T R. Sed recta T V major eſt recta T R (§. 144. *Geom.*). Ergo etiam angulus K major angulo L, ac proinde parallaxis horizontalis eſt maxima (§. 122.). Q. E. D.

OBSERVATIO VII.

128. Caudæ Leonis atque Spicæ Virginis *conſtanter eadem eſt diſtantia, nempe 35° 2', quando prope meridianum obſervantur. At priori nonniſi 34½° ſupra horizontem evecto, altera jam in eodem fere circulo verticali in horizonte conſpicitur, quamvis dimidium fere gradum ſub illo exiſtat. Sic Batavi in nova Zembla hybernantes ſolem poſt noctem trimeſtrem in meridie conſpexerunt, cum aliquot gradus adhuc ſub horizonte hæreret. Vid. Keplerus* (*Epit. Aſtron. libr.* 1. *part.* 3. *pag.* 60. 61.)

CO-

COROLLARIUM I.

129. Quoniam radii ſtellarum atque ſolis in oculos noſtros incidunt, his corporibus ſub horizonte adhuc latentibus, & præterea ſecundum lineas rectas propagantur (§. 6. *Optic.*); neceſſe eſt ut in Atmoſphæra refringantur (§. 14. *Optic.*); & quidem ſenſibiliter, cum imaginem ſtellarum ac totius ſolis ſupra horizontem elevare poſſint.

COROLLARIUM II.

130. Cum itaque ſol ac ſtellæ, ob refractionem juſto altiores appareant; ut vera altitudo inveniatur, debita refractio ab altitudine Quadrante obſervata, eſt ſubtrahenda.

PROBLEMA XXVII.

131. *Quantitatem refractionis ſtellæ, in altitudine obſervata determinare.*

RESOLUTIO.

1. Cum fixæ ſenſibili parallaxi careant (§. 124.) obſervetur altitudo meridiana ſtellæ prope Zenith, & tempus ope horologii oſcillatorii accuratiſſime notetur.

Digitized by Google

2. Quæratur altitudo ſtellæ vera; atque

3. Subtrahatur ab altitudine obſervata. Reſiduum erit quantitas refractionis ſtellæ.

COROLLARIUM.

132. Quod ſi ad ſingulos gradus altitudinis ſtellæ quantitas refractionis hoc modo quæratur; tabula refractionis conſtrui poteſt, quæ obſervatis ſolis ac ſtellarum altitudinibus emendandis inſervit.

FINIS PARTIS PRIORIS.
ASTRONOMIÆ.

Digitized by Google

ASTRONOMIÆ

PARS POSTERIOR.

De univerſi Contemplatione, quale intellectu concipitur.

OBSERVATIO I.

133. *Sole oriente terra illuminatur, eique oppoſita corpora lumine colluſtrantur. Oculi ſolem intuentium, ſplendore præſtringuntur. Nubibus inter ſolem terramque poſitis, corpora terreſtria ſplendorem amittunt, ac ſol interdum per nubes tenues inſtar diſci argentei tranſparet. Sole occidente ſplendor corporum diſcedit, ac lux tandem plane evaneſcit.*

COROLLARIUM.

134. Sol igitur eſt fons atque origo luminis, quo interdiu fruimur. Imo quoniam

Digitized by Google

inſignem prorſus ſplendorem circumquaque diffundit, *Luminare magnum* telluris eſt.

THEOREMA I.

135. *Solis ſubſtantia eſt ignea.*

DEMONSTRATIO.

Sol lucet (§. 134.). Radii ſolares calefaciunt, ac per reflexionem (§. 24. 25. *Catoptr.*) aut per refractionem (§. 11. *Dioptr.*) collecti incendunt, & ſolidiſſima corpora liquefaciunt. Cum vero hi jidem ſint effectus, quos in igne deprehendimus, ſolis ſubſtantiam igneam eſſe dubitari nequit. Q. E. D.

OBSERVATIO II.

136. Johannes Fabricius *ineunte Anno* 1611 *&* Chriſtophorus Scheinerus, *Jeſuita Ingolſtadienſis menſe Majo ejuſdem anni per teleſcopium ſolem obſervantes, primum maculas quaſdam in eo deprehenderunt, quas deinceps etiam* Galilæus *pluresque Aſtronomi obſervarunt, & adhucdum quo-*

quotannis obſervant. Hæ maculæ ſunt nigricantes; figura earum irregularis & inconſtans, magnitudo atque duratio variabiles. Scheinerus *maximam menſe Januario A°* 1612. *obſervatam, Veneri æquiparat.* Ricciolus (*Almag. Nov. Lib.* 3. *cap.* 8. *f.* 96.) *decima parte diametri ſolis majorem nunquam vidit. Quædam nonniſi per unum diem, aliæ per* 2, 3, 10, 15, 20, 30, *pauciores per* 40 *dies durarunt. Per diſcum ſolis moventur, ad limbum vero diſparent. Interdum poſt* 13 *dies cum dimidio, in parte oppoſita rurſus emergunt. Motus earum prope centrum atque in diametro ſolis maximus, quo remotiores à diametro ſunt, eo tardius moventur. Ad limbum contrahuntur, pluresque ſæpius in unam coaleſcunt, cum medio in ſole ampliores atque diſtinctæ appareant.* TAB. I. Fig. 9. Hevelius (*Cometogr. lib.* 7. *f.* 424.) *duas maculas obſervavit valde exiles atque tenues, quæ poſt biduum decuplo majores, longeque denſiores ac obſcuriores apparuere. Pleræque maculæ in medio denſiores ſunt,*

circa nucleum rariores, ac denique veluti nebula quadam cinguntur. Idem Hevelius (l. c. f. 408. *ſeqq.*) *annotavit, nucleum creſcere atque decreſcere, plerumque in medio maculæ hærere, atque maculam mox diſparituram in plures diſſolvi partes. Quemadmodum etiam in unica macula interdum plures nuclei obſervantur, ſæpe in unum coaleſcentes.* Kirchius *maculam A°* 1684. *à d.* 6. *April. uſque ad d.* 17. *Jun. in ſole conſpexit, quam eodem tempore* Caſſinus *Pariſiis obſervavit. Maculas, quas* R. P. Jartoux *Pekini in China A°.* 1701. *à* 1. *uſque ad* 12 *Novembris in ſole obſervavit, etiam* Caſſinus junior Montepeſſulano *à d.* 31. *Octobris uſque ad* 11 *Novembris in eo conſpexit. Vid. Acta Erudit. A°.* 1705. *pag.* 483. *& Memoires de l'Acad. Royale des Sciences p. m.* 345. Hevelius *Mercurium in ſole obſervans (Vid. lib. ejus* de Mercurio in ſole viſo f. 106.) *eum prope horizontem* 27″ *humiliorem vidit occaſuro ſole, quam cum alte adhuc ſupra horizontem ſtaret: idem*

tamen

tamen de maculis ſolaribus non obſervavit.

COROLLARIUM I.

137. Cum Mercurius ob parallaxin in horizonte humilior viſus fuerit (§. 136.); maculæ ſolares, propter diſtantiam ſolis à terra omni ſenſibili carent parallaxi, ſoli admodum propinquæ ſunt, proinde à terra longe diſtant. (§. 125.)

COROLLARIUM II.

138. Cumque plures mutationes non ſolum ratione figuræ & magnitudinis, ſed etiam ratione denſitatis ſubeant, in medio diſco ſolis oriantur atque evaneſcant; eas ex ſolis exhalationibus generari, & quaſi nubes ſolares eſſe, inferre licet.

COROLLARIUM III.

139. Cum itaque exhalationes ſolis ſupra eum evehantur, ac in data quadam altitudine ſubſiſtant; ſolem fluidum quoddam ambiat neceſſe eſt, quemadmodum aër tellurem, infra quidem denſius, ſupra rarius, grave atque elaſtica vi præditum. (§. 20. *Aërom.*)

COROLLARIUM IV.

140. Porro quoniam non tantum exhalatio-

tiones ex ſole aſcendunt, ſed etiam diſſolutione macularum rurſus diſperguntur, & in ſolem recidunt; non ſolum neceſſe, ut plures materiæ heterogeneæ in ſole ſint, ſed etiam quam plurimæ viciſſitudines in illo contingant.

COROLLARIUM V.

141. Cumque motus macularum non tantum admodum regularis, ſed etiam in diametro velocior, quam in chordis ſit; ſolem cum ſua Atmoſphæra ab ortu verſus occaſum tempore 27 circiter dierum & 9 aut 10 horarum, circa proprium axem moveri, manifeſtum eſt.

COROLLARIUM VI.

142. Cum vero figura ſolis eadem in omni ſitu appareat, & quidem ſemper inſtar diſci circularis, ad ſenſum ſphærica eſſe debet.

OBSERVATIO III.

143. *Plures quoque* facularum *in ſole mentionem faciunt, h. e. particularum quarundam, reliquis multo lucidiorum.* Hevelius (*in Prolegom. Selenogr. f.* 87.) *die* 20. *Jul.* 1634. *quaſdam ſe obſervaſſe perhibet, tertiam par-*

partem diametri ſolis occupantes. Maculas ſæpius in faculas, rariſſime faculas in maculas converti, idem author eſt. Vid. (Appendix ad Selenograph. f. 505—509). Hugenius *in ſuo Coſmotheoro (Lib. 2. p. m.* 107) *monet, ſe nunquam ejuſmodi faculas deprehendere potuiſſe, atque nonniſi in materia nubiloſa, quæ maculas ambire ſolet, & ſubinde ſola fertur, puncta quædam maculis clariora vidiſſe. Idem quoque exiguam illam inæqualitatem, quæ interdum in margine ſolis apparet, agitationi vaporum in Atmoſphæra noſtra tribuit.*

SCHOLION.

144. *Imaginem itaque ſolis fictam eſſe exiſtimo, quam* Scheinerus & Kircherus, *ac ex his* Zachnius *cum aliis depingunt.*

PROBLEMA I.

145. *Maculas ſolares obſervare.*

RESOLUTIO.

Adhibeantur duo vitra plana atque co-

Digitized by Google

colorata charta, candida acu perforata interjecta. Hoc modo ſol illæſis oculis aſpici, & maculæ, ſi adſunt, obſervari poſſunt.

ALITER.

Lens ocularis Teleſcopii ad candelam ardentem fuligine inficiatur, aut Teleſcopium ex lentibus viridibus, rubris, cœruleis aut flavis conficiatur, & ſolem ſalvis oculis intueri licebit.

ALITER.

In loco obſcurato per tubum Aſtronomicum imago ſolis in tabulam ligneam charta candida obductam immittatur, & maculæ in ea ſimul exhibentur, atque locus earum, figura & magnitudo facili negotio delineabuntur. Cum vero imago ſolis ſuper charta inverſa ſit, circumferentia macularum acu gracili perforanda eſt, ut in latere chartæ oppoſito verus earum ſitus exhibeatur.

OB-

OBSERVATIO IV.

146. *Interdum lumen ſolis cœlo ſereno plerumque nonniſi in aliqua diſci ſolaris parte ſucceſſive extinguitur. Videtur autem, ac ſi diſcus niger, ab occaſu verſus ortum in diſcum ſolarem ingrederetur. Tempore Novilunii hoc accidit, quando ſol & luna in eadem cœli parte conſpiciuntur. Imprimis notatu dignum eſt, quod offuſcata ſolis pars non ubique locorum ejuſdem magnitudinis appareat; id quoque tenendum, ſolem populis occidentalioribus citius lumine privari videri, quam orientalioribus, & contra lumen citius prioribus redire, quam poſterioribus.*

COROLLARIUM I.

147. Cum ſol non in omnibus terræ locis eodem temporis momento, nec eadem diſci quantitate deficiat; fieri nequit, ut lumine revera privetur; ſed phænomenon hoc oritur ex diametrali corporis opaci interpoſitione, inter ſolem & oculos noſtros, quod tranſitum radiorum ſolarium impedit, & diſco ſolari

ri inhærere videtur, etſi magno intervallo ab eo remotum. (§. 54. *Optic.*)

COROLLARIUM II.

148. Quoniam hoc corpus opacum inſtar diſci circularis in ſole apparet, rotundum eſſe debet.

COROLLARIUM III.

149. Cum luna ab occaſu verſus ortum moveatur (§. 37.), & tempore ſolis deficientis inter terram ac ſolem conſtituta ſit (§. 146.); præterea ad inſtar diſci circularis appareat, quando plena luce ſplendet; quin luna corpus illud ſit, quo aliquantisper lumine ſolari privamur, dubitari nequit. Luna igitur radios ſolares intercipit, adeoque corpus opacum eſt.

DEFINITIO I.

150. *Eclipſis ſolis* eſt occultatio ſolis ab interpoſitione diametrali lunæ, inter ſolem ac terram, oriunda.

OBSERVATIO V.

151. *Sole A.* 1706. *obſcurato, annulus lucidus circa lunam conſpiciebatur limbo*

Digitized by Google

Digitized by Google

limbo lunæ parallelus, prope lunam denſior, in partibus remotioribus rarior, in exactam peripheriam ſenſim deſinens. Cel. de Tſchirnhauſen *Dreſdæ, tubo* 16 *pedum, paulo ante initium eclipſeos, in illa ſolis parte, ubi luna ingrediebatur, tremorem luminis ſolaris obſervavit. Idem in ultimo pollice diſci ſolis jam obſcurati animadvertit. Ipſe alio tempore per tubum* 8 *pedum in limbo ſolari idem phænomenon obſervavi, ſole in horizonte è nubibus emergente, atque Atmoſphæra poſt diuturnam pluviam multis exhalationibus onerata, quod ſole altius evecto, vaporibuſque per aërem diſperſis plane ceſſabat. Annulus ſimilis etiam in* Anglia *A.* 1711. *in magna ſolis eclipſi circa lunam obſervatus fuit.*

OBSERVATIO VI.

152. *Quando luna, poſt ſolis occaſum horizonti occiduo vicina eſt, nonniſi exigua ejus pars ſplendet. Quo longius vero à ſole diſcedit, eo major pars lucida evadit. Si intervallo* 180

Digitized by Google

graduum, aut integro hemiſphærio à ſole diſtat, eique reſpectu telluris oppoſita eſt, plena facie lucet. Si ulterius progreſſa ad ſolem rurſus accedit, lumen paulatim deficit, uſque dum ſoli propinqua, illud plane amittat. Lumine creſcente pars lucida occidenti obvertitur; decreſcente orientem ſpectat. Præſertim notari debet, obſcuram quoque lunæ partem, cum nondum dimidia ejus pars lucet, pallido atque debili quodam lumine perfuſam inſtar nubeculæ apparere.

DEFINITIO II.

153. Quando luna ſoli vicina eſt, atque omni luce deſtituitur, *Interlunium* ſeu *Novilunium* audit. Status, quo dimidium hemiſphærium ad occidentem illuminatum eſt, *prima Quadratura* vocatur. Status, quo totum hemiſphærium lucet, *Plenilunium*, ac tandem is, quo dimidium hemiſphærium verſus orientem colluſtratum apparet, *Ultima Quadratura* dicitur.

OB-

Digitized by Google

OBSERVATIO VII.

154. *Luna interdum cælo ſereno tempore plenilunii lumine ſuo vel omni, vel ex parte tantum privatur, atque diſcus obſcurus ab oriente ad occidentem progrediens eam obtegere videtur. Notabile eſt, ubique terrarum magnam lunæ partem obſcuratam conſpici, lunamque eo tempore vel in Ecliptica vel prope eandem deprehendi.*

COROLLARIUM I.

155. Quando luna pleno lumine ſplendet, 180 gradibus à ſole diſtat, ac terra inter eam & ſolem interpoſita eſt (§. 152.). Terra umbram loco ſolis adverſam projicit (§. 34. *Optic.*). Cum vero ſol in Ecliptica hæreat (§. 45.) umbra terræ in gradum Eclipticæ à loco ſolis 180 gradibus remotum incidit. Prope hunc gradum cum luna lumen amittens commoretur, dubitari nequit, quin ratio deliquii lunæ ſit, quod in umbram terræ incurrat.

COROLLARIUM II.

156. Quoniam luna, cum umbram terræ

Digitized by Google

ingreditur, lumine ſuo privatur; proprio lumine non gaudet, proinde illud aliunde mutuatur, & quidem à ſole, cum pars illuminata ſoli ſemper obvertatur (§. 152.).

DEFINITIO III.

157. *Eclipſis lunæ* eſt obſcuratio lunæ, per terræ umbram, quam ingreditur.

OBSERVATIO VIII.

158. *In eclipſibus quibuſdam luna, cœlo ſereno prorſus diſparuit, cum minimæ ſtellæ conſpicuæ eſſent; adeo ut ne quidem per optima teleſcopia reperiri potuerit. Hoc phænomenon* Keplerus *A°* 1580 *&* 1583 (*Aſtron. Optic. pag.* 227.) *A°.* 1601 (*L. c. p.* 297.) *& A°.* 1620. (*Aſtron. Copernic. Lib.* 5. *p.* 825.) *atque* Hevelius (*Selenograph. cap.* 6. *f.* 117.) *obſervarunt. Cum* Ricciolus *in eclipſi lunari A°.* 1642. *d.* 14. *April. cum multis Jeſuitis Bononiæ, pluresque paſſim in* Batavia *idem obſervarent, luna tamen* Venetiis *ac* Viennæ *in* Auſtria *conſpicua erat, ac priori in lo-*

co

co plane rubra apparebat (Vid. Ricciolus Almag. Nov. lib. 4. cap. 6. Schol. 4. f. 203.). In eclipſi lunari, quæ d. 23. Dec. 1703 contigit, luna in totali obſcuratione Arelati *fulva & fuſca*, Avenione *contra rubicunda atque tranſparens viſa eſt, non ſecus ac ſi ſplendor ſolis quodammodo tranſpareret.* Maſſiliæ *vero pars ejus caurum ſpectans ſubrubens, oppoſita perobſcura videbatur, ac tandem cælo admodum ſereno diſparebat.*

COROLLARIUM I.

159. Quoniam colores lunares in eclipſibus variabiles ſunt, atque eodem tempore diverſis in locis diverſi, in quibusdam nulli conſpiciuntur, lunæ proprii non ſunt.

COROLLARIUM II.

160. Cum nulli ſint colores, niſi adſit lumen (§. 46. *& ſeqq. Optic.*); lunam in ipſa umbra telluris aliquid luminis habere neceſſe eſt. Cum autem radii hujus luminis in oculos noſtros incidentes, in Atmoſphæra refringantur, (§. 129.), diverſis in locis diverſimode refringi debent, alioqui in varios colores tranſmutari non poſſent. Diverſitas

Digitized by Google

igitur colorum lunarium in eclipſibus à diverſa conſtitutione Atmoſphæræ diverſis in locis oritur.

COROLLARIUM III.

161. Quoniam radii ſolares in Atmoſphæra noſtra refringuntur, umbram telluris trajiciunt, & quidem eo plures quo major eſt refractio; luna igitur in umbra telluris conſtituta, majori aut minori lumine pro diverſo Atmoſphæræ à ſole colluſtratæ ſtatu afficitur, atque hinc colores lunares eodem in loco diverſis temporibus diverſi eſſe poſſunt, etſi eadem aëris illius loci ſit conſtitutio.

OBSERVATIO IX.

162. *In luna oculo nudo non minus ac armato partes quædam lucidiores, quædam obſcuriores videntur. Lunam creſcentem ac decreſcentem per teleſcopia obſervanti, lumen partium lucidiorum inæqualiter ut linea flexuoſa, in obſcurioribus autem æqualiter terminatum apparet. In maculis majoribus hinc inde particulæ lucentes deprehenduntur. Præſertim duo notanda ſunt.* 1°. *Quaſdam particulas illuminari, à parte illuminata disjunctas, atque obſcurioribus*

Digitized by Google

bus cinctas. 2°. Præter maculas majores nudis oculis conſpicuas, per teleſcopia alias minores conſpici, quæ ſingulis diebus ac horis magnitudinem, figuram, ſitum mutant, in orbem redeuntes, atque ſoli ſemper oppoſitas. Hæc uberius pertractantur ab Hevelio *in ſua Selenographia.*

COROLLARIUM I.

163. Omnes lunæ partes, à ſole æqualiter illuminantur. Attamen aliæ aliis clariores, aliæ obſcuriores apparent, diverſimode igitur radios ſolares reflectunt, ac proinde heterogeneæ ſunt.

COROLLARIUM II.

164. Quoniam terminus luminis in maculis æquabilis eſt, ſuperficies quoque partium obſcuriorum æquabilis ſit, neceſſe eſt.

COROLLARIUM III.

165. Partes quæ citius illuminantur, quam aliæ colluſtratæ lunæ parti viciniores, his altiores ſunt, h. e. ſupra reliquam lunæ ſuperficiem eminent.

COROLLARIUM IV.

166. Maculæ mutabiles, umbris corporum

Digitized by Google

rum terreſtrium prorſus ſimiles ſunt (§. 35. 39. 43. 44. 45. *Optic.*).

OBSERVATIO X.

167. Hevelius *diverſis vicibus ſe obſervaſſe aſſerit* (*Cometograph. lib.* 7. *f.* 363.), *lunam ejuſque maculas non omni tempore æque lucidas ac claras apparuiſſe, licet cœli ſerenitas tanta fuerit, ut ſtellæ ſextæ & ſeptimæ magnitudinis videri potuerint, atque luna eandem diſtantiam à tellure eandemque altitudinem ſupra horizontem habuerit, & eodem quidem teleſcopio adhibito, quo lunam obſervare conſueverat.*

COROLLARIUM.

168. Ex circumſtantiis obſervationis patet, rationem hujus phænomeni, quod nempe luna diverſo tempore diverſa claritate apparuerit, in aliqua re lunam proxime ambiente, viſumque impediente, quærendam eſſe.

OBSERVATIO XI.

169. Caſſinus (*Memoires de l'Acad. Royale des Sciences A°.* 1706. *p. m.* 327.) *ſa-*

Digitized by Google

ſæpius obſervavit, Saturni, Jovis *&* *quarundam* fixarum, *cum à luna occultarentur, figuram circularem in ovalem prope limbum illius, tam illuminatum quam obſcurum, mutatam fuiſſe. Plerumque tamen hanc figuræ variationem non animadvertit.*

COROLLARIUM.

170. Quoniam figura corporum rotunda per refractionem radiorum ab iis emiſſorum in ovalem tranſmutatur, recte colligitur, eo tempore, quo figura circularis ſtellarum à luna ocultatarum ovalis viſa fuit, circa lunam materiam denſam extitiſſe, per quam radii tranſmiſſi refracti fuere, in altero vero caſu eandem abfuiſſe.

SCHOLION.

171. *Quod ſi dubites, hanc figuræ mutationem, à refractione oriri; experimentum ſequens inſtitue. Parieti interno vaſis cujuſcunque, cera agglutinetur circulus chartaceus, & aqua ſuper infundatur. Trans aquam figura circuli elliptica apparebit. Unde ſimul ratio intelligitur, cur ſol & luna in horizonte, vaporoſa Atmoſphæra, elliptici videantur.*

THEOREMA II.

172. *Luna eſt corpus denſum atque opacum, quod multos montes, valles, ac maria habet.*

DEMONSTRATIO.

In eclipſibus ſolaribus, luna inter ſolem, terramque interjecta eſt (§. 146.), adeoque ab eo in parte telluri averſa colluſtratur; quod ſi luna corpus pellucidum eſſet, radios ſolares tranſmitteret, atque ſplendore magno reſplenderet. At vero in totalibus ſolis eclipſibus inſtar diſci nigri apparet (§. 146.): corpus igitur denſum atque opacum eſt. *Quod erat primum.*

In ſuperficie lunari partes quædam ſupra cœteras eminent (§. 165.), & quidem notabiliter, alioquin in tanta diſtantia lunæ à terra videri non poſſent (§. 25. *Optic.*). Partes altiores vocantur *montes*, depreſſiores *valles*. In luna igitur montes ac valles exiſtunt. *Quod erat ſecundum.*

In

In luna partes quædam majores obſervantur, quæ minus luminis reflectunt, ac ſuperficiem æquabilem habent (§. 164.); ſed corporum fluidorum ſuperficies plana atque æquabilis eſt; quia diaphana ſunt, maximam partem radiorum ſolarium abſorbent, pauciores reflectunt. Maculæ ergo lunæ conſtantes, cum ſine coloribus atque ſemper eædem deprehendantur, aliud quid eſſe nequeunt, niſi materiæ fluidæ craſſiores, ſeu aquarum congeries h. e. maria. Dantur itaque in luna *maria. Quod erat tertium.*

COROLLARIUM I.

173. Propterea partes lucidæ, quæ in maculis obſervantur (§. 162.) *inſulæ lunares* ſunt.

COROLLARIUM II.

174. Quoniam vero in iiſdem maculis ac prope earum limbos partes elatiores cernuntur (§. 162.), in maribus lunæ, paſſim *ſcopuli* ac *promontoria* exiſtunt.

SCHO-

Digitized by Google

SCHOLION.

175. *Hæc ratiocinia majorem acquirunt evidentiam, ſi quod* Hevelius *monet (Selenogr. cap. 6. p. 148.) ex alta turri aut cacumine montis horizontem viſibilem contemplamur; ſi enim regione plana terminatur, æquabilis & planus; ſi regione aſpera montoſa ac vallibus conſperſa, inæqualis ac ſinuoſus apparet.*

COROLLARIUM III.

176. Maculæ variabiles umbris corporum terreſtrium ſimiles ſunt (§. 166.); quin ergo umbræ montium lunarium ſint, dubitari vix poteſt.

COROLLARIUM IV.

177. Quoniam montes lunares umbram projiciunt; & hinc liquet, lunam corpus opacum eſſe.

COROLLARIUM V.

178. Umbram igitur continuo in locum ſoli oppoſitum projicit (§. 34. *Optic.*).

COROLLARIUM VI.

179. In eclipſibus itaque ſolaribus terra in umbram lunæ incurrit (§. 150.), quemad-

Digitized by Google

madmodum luna in ſuis deliquiis umbram terræ ingreditur. Ergo eclipſis ſolis re ipſa eſt eclipſis terræ.

THEOREMA III.

180. *Luna Atmoſphæra gravi ac elaſtica cingitur, in qua vapores aſcendunt, atque per pluviam ac rorem in eam recidunt.*

DEMONSTRATIO.

Sole prorſus deficiente, circulus lucidus lunam ambiens ejuſque peripheriæ parallelus conſpicitur, (§.151.): materia igitur fluida lunam circumdet neceſſe eſt, quæ figuram illius aſſumit, radioſque ſolares incidentes refringit ac reflectit. Materia hæc inferius prope lunam denſior, ſuperius rarior eſſe debet, cum ſplendor ad marginem lunæ maximus ſit, verſus extremitates vero ſenſim deficiat (§. *cit.*). Ejuſmodi fluidum tellurem ambiens eſt aër (§. 20. *Aërometr.* & §. 129. *Aſtron.*). Ideo etiam aër quidam lunam circumdat. Cumque aër noſ-

noſter inferne craſſior ſit, ſuperne rarior, propter ejus gravitatem ac vim elaſticam (§. 15. 20. *Aërom.*); merito inferimus, diverſæ denſitatis aëris lunaris, eaſdem eſſe cauſas, & proinde eum gravem & elaſticum eſſe. *Quod erat primum.*

Aër lunaris non ſemper æque pellucidus eſt, (§. 167. 168.), tremorem in lumine ſolari excitat (§. 151.), atque interdum figuram ſtellarum circularem in ellipticam mutat (§. 169.). Quare, cum hæc omnia in atmoſphæra noſtra contingant, quando vaporibus onerata eſt, non male concluditur, aërem lunarem tum temporis nebuloſum aut vaporoſum eſſe, cum talia phœnomena in eo obſervantur. *Quod erat ſecundum.*

Quoniam tamen aër lunaris alio tempore denuo perſpicuus & ſerenus (§. 170.); neceſſe eſt, ut vapores ac nebulæ per nivem, rorem aut pluviam rurſus in lunam relabantur. *Quod erat tertium.*

THEO-

Digitized by Google

THEOREMA IV.

181. *Luna eſt corpus telluri noſtræ ſimillimum.*

DEMONSTRATIO.

Etenim eſt corpus opacum & minime perſpicuum (§. 172. 177.), montes, valles, maria (§. 172.), inſulas, ſcopulos ac promontoria continet (§. 173. 174.), atmoſphæra gravi ac variabili cingitur, in qua vapores aſcendunt, atque pluviam, nivem & ros generant, (§. 180.). Ergo luna eſt corpus telluri ſimillimum. Q. E. D.

PROBLEMA II.

182. Micrometrum, *hoc eſt, inſtrumentum, quo res minutas in cœlo dimetiri liceat, conſtruere.* TAB. I. Fig. 10.

RESOLUTIO.

1. In foco lentis objectivæ tubi Aſtronomici aptetur annulus orichalceus AB.

2: An-

2. Annulo huic inſerantur duæ cochleæ orichalceæ C & D, ariis anguſtis ac valde æqualibus ſulcatæ, ejus longitudinis ut in centro tubi coëant. Et inſtrumentum perfectum eſt.

DEMONSTRATIO.

Ope horologii oſcillatorii numeretur, quot minuta atque ſcrupula ſecunda præterlabantur, dum ſtella in Æquatore hærens, ab extremitate unius cochleæ, ad extremitatem alterius tubo immoto tranſeat, eaque per Regulam trium in minuta & ſcrupula ſecunda Æquatoris convertantur: ita conſtat, quot cochlearum ſtriæ minuto uni reſpondeant, atque hinc calculo tabellam condere licet, in qua cuivis ſtriarum numero reſpondentes ſcrupuli tribuuntur. Quod ſi ex. gr. luna in eclipſi obſervanda, cochleæ vertantur, donec utrinque oram partis obſcuratæ contingant, & numeretur, quoties ſpiræ converſæ fuerint, antequam in centro coiverunt:

Digitized by Google

runt: numerus in tabella quantitatem chordæ partis lunæ obſcuratæ in minutis primis & ſecundis indicabit. Hoc inſtrumento igitur res minutas in cœlo dimetiri licet, quod per Quadrantes, Sextantes, Octantes fieri nequit. Q. E. D.

COROLLARIUM.

183. Ope hujus inſtrumenti longitudo apparens umbrarum, quas montes lunares projiciunt, itemque marium, atque diſtantia cacuminis montis illuminati à parte lunæ illuminata inveniri poteſt.

SCHOLION.

184. Hevelius *eam in quibuſdam montibus* $\frac{1}{26}$, *in aliis* $\frac{1}{30}$, $\frac{1}{34}$, $\frac{1}{40}$ *apparentis lunæ diametri, in aliis minorem deprehendit* (*Selenogr. cap.* 8. *f.* 266.).

OBSERVATIO XII.

185. Venus *per teleſcopium obſervata plerumque ex parte tantum illuſtrata conſpicitur, ac phaſes in ea lunaribus non diſſimiles deprehenduntur.*

Pars illuminata conſtanter Soli obvertitur (Hevelius in Prolegom. Selenogr. fol. 68. & ſeqq.). *In* Mercurio *quoque pars tantum plerumque illuminata videtur, major aut minor pro ejus ſitu reſpectu Solis* (Hevelius l. c. f. 74. 75.). *Idem etiam in* Marte *obſervatur* (Hevelius l. c. f. 66. 67.).

OBSERVATIO XIII.

186. Petrus Gaſſendus *A°*. 1631. *d*. 7. *Nov. primus, & poſt eum alii diverſis vicibus* Mercurium *ſub Sole viderunt, qui inſtar maculæ nigræ & rotundæ per diſcum ſolarem moveri videbatur. Eodem modo* Jeremias Horoccius *A°*. 1639. *d*. 24. *Nov.* Venerem *in Sole vidit. Quod phænomenon à nemine antea obſervatum fuit, & demum d*. 25. *Maji A°*. 1761. *rurſus continget*.

OBSERVATIO XIV.

187. *Quod ſi Venerem per aliquod tempus ſucceſſive obſerves, cum* Hevelio (Selenogr. Prolegom. f. 68. 69.) de-

deprehendes eam pleno lumine ſplendere, cum mox poſt Solis occaſum conſpicitur. Quo magis autem à Sole digreditur, eo magis ejus lumen continuo decreſcit, donec tandem in maxima diſtantia (quæ 47° nunquam excedit) nonniſi dimidia parte illuminata appareat. Dum inde ad Solem rurſus accedit, lumen ejus ulterius decreſcit, quo Soli vicinior fit: ita ut paulo ante ſolis ortum viſa, parum admodum illuminata ſit. Dum autem à Sole rurſus recedit, lumen continuo creſcit, donec in maxima digreſſione rurſus dimidia lucet. Cùm ad Solem inde regreditur, lumen continuo augetur, donec jam jam in radios ſolares ſe abſconditura, plena facie ſplendeat.

COROLLARIUM.

188. Venus circa Solem movetur. Proinde modo ſupra, modo infra Solem verſatur, atque hinc alio tempore terræ propinquior ſole, alio vero remotior.

OBSERVATIO XV.

189. *Idem de Mercurio* Hevelius

(l. c. f. 74 & ſeqq.) *annotavit, qui à Sole nunquam ultra* 28° *digreditur.*

COROLLARIUM.

190. Proinde Mercurius etiam circa Solem movetur, eique vicinior eſt quam Venus, cum nunquam tanto intervallo ab eo recedat; interdum à tellure quoque Sole longius diſtat.

DEFINITIO IV.

191. *Venus* Solem præcedens *Phoſphorus* aut *Lucifer* vocatur; *Heſperus* vero, quando eum ſequitur.

OBSERVATIO XVI.

192. Cel. de la Hire *A°.* 1700. (*Memoires de l'Academie Royale des Sciences A°.* 1700. *pag.* 288. *& ſeqq.*) *per tubum* 16 *pedum, in Venere montes lunaribus majores obſervavit. Diſcus ejus per teleſcopium triplo major diſco lunari nudo oculo viſo apparebat* ♀. *In reliquis Planetis hactenus montes obſervare non licuit.*

OB-

OBSERVATIO XVII.

193. Caſſinus *aliquoties duas maculas in Venere obſervavit. Idem die* 3. *Martii A°.* 1666 Bononiæ *quatuor maculas obſcuras in* Marte *per teleſcopium* $16\frac{1}{2}$ *pedum, ac d.* 24. *Febr. duas alias majores deprehendit, quas poſteriores* Campanus Romæ *per tubum* 35 *pedum eodem tempore vidit.* Caſſinus *A°.* 1665 *in Jove duas maculas; A°.* 1690 *duas alias minores; itemque A°.* 1691 *duas albas detexit. In Mercurio vero omnium Planetarum Soli proximo, propter nimium ſplendorem, ac in Saturno ob maximam ejus à tellure diſtantiam maculæ hactenus nullæ detegi potuerunt. In Marte* Hugenius *A°.* 1656 *faſciam latam atque obſcuram, ubique fere tertiam partem diametri latam, & per medium diſcum tranſeuntem vidit. In Jove quidem ſemper faſciæ comparent, ſed diverſo modo; interdum unica tantum, alio tempore tres aut plures, ſæpius duæ, neque in eodem diſci loco ſemper repe-*

riuntur, ſed diſtantiam inter ſe mutant.

COROLLARIUM I.

194. Ex obſervationibus macularum *Caſſinus* collegit, *Jovem* ſpatio 9. hor. 56 minut., *Martem* 24 hor. 40′, & *Venerem* 24. hor. circa axem moveri, ac proinde figuram ſphæricam habere.

COROLLARIUM II.

195. Hinc admodum veroſimile eſt, cœteros Planetas *Mercurium* & *Venerem* circa ſuos axes quoque revolvi, etſi hactenus obſervationes deficiant, ex quibus hoc certo concludi, ac tempus revolutionis determinari poſſit.

SCHOLION.

196. *De luna communis ſententia erat, eam circa axem non revolvi, quod idem hemiſphærium terræ conſtanter obverteret.* Neutonus *vero primus exiſtimavit, eam pari tempore circa axem unam revolutionem abſolvere, quo ſemel circa tellurem movetur. Hinc enim eſt, quod telluri idem continuo hemiſphærium obvertatur, niſi quod ſubinde motu librationis agitetur, ex eo obſervatus, quod ex altero latere montes quidam ac maculæ evaneſcant, ex alterò aliæ emer-*

emergant. Hocce motu vero, quem Aſtronomi motum Librationis *vocant, nonniſi exigua pars alterius hemiſphærii oſtenditur.*

OBSERVATIO XVIII.

197. Simon Marius *A°. 1609. ſub finem Novembris primus omnium exiguas ſtellas circa Jovem obſervavit, quas primum fixas eſſe cenſebat, donec eas cum Jove progredi, atque ſimul reſpectu illius ſitum mutare obſervaſſet. Ex hoc colligens* Lunas Joviales *eſſe, A°. d. 29. Decembris obſervationes ſuas annotare cœpit, ipſomet hoc referente in præfatione ad* Mundum Jovialem, *qui Norimbergæ A° 1614. in 4° prodiit. Non multo poſt ſc. d. 7. Jan. A°. 1710* Galileus Galilæi *eaſdem ſtellas vidit, atque eodem anno obſervationes ſuas* Nuncio ſidereo *Florentiæ in 4°. edito publicavit.*

SCHOLION.

198. *Lunæ hæ Joviales* Satellites Jovis *à quibuſdam nominantur; à Galilæo* Sidera medicea. *Jovi proximus cum Mario* Mercurius Jovialis, *ab eo ſecundus* Venus Jovialis, *tertius*

Jupiter Jovialis, *quartus* Saturnus Jovialis *nuncupari ſolent.*

OBSERVATIO XIX.

199. Caſſinus *ex multis magna ſolertia atque induſtria inſtitutis obſervationibus tempus periodicum tandem eruit, quo Satellites Joviales circa Jovem feruntur.*

	d.	hor.	minut.	ſecund.
Primus	1.	18.	28.	36.
Secundus	3.	13.	18.	52.
Tertius	7.	3.	59.	40.
Quartus	16.	18.	5.	6.

OBSERVATIO XX.

200. Galilæus & Marius *obſervarunt, ſatellitum primum non ultra* 3, *ſecundum ad ſummum* 5, *tertium* 8, *quartum* 14 *ſuorum diametrorum à Jove diſcedere:* Marius *quidem pro ultimo nonniſi* 13 *ponit.*

OBSERVATIO XX.

201. *Lunæ Joviales interdum viſui ſubducuntur, Jove inter eas & Solem dia-*

diametraliter interpoſito. Idem, Maraldus atque Caſſinus junior *primum A°. 1715. in ſatellitibus Saturni obſervarunt.* Memoires de l'Acad. Roy. des Sciences *A°. 1715. p. m. 57.*

COROLLARIUM I.

202. Itaque lumine ſuo cœlo ſereno privantur, quando radii ſolares à Jove intercipiuntur, id eſt eclipſin patiuntur. (§. 157.).

COROLLARIUM II.

203. Patet igitur, Satellites Jovis ac Saturni à Sole illuminari, adeoque corpora opaca inſtar lunæ eſſe.

COROLLARIUM III.

204. Cum Jupiter & Saturnus ſatellites ſuos non colluſtrent, ipſi in parte à ſole averſa lumine carent.

OBSERVATIO XXI.

205. *Si ſatellites aut ſupra aut infra nimis ad Jovem appropinquant, propter ſplendorem ejus conſpici nequeunt. Si inter Solem & Jovem dia-*

Digitized by Google

metraliter interponuntur, macula rotunda in diſco Jovis obſervatur. Maraldus *A°. 1707. d. 26. Martii per teleſcopium 34 pedum quartam lunarum Jovialium inſtar maculæ obſcuræ per diſcum Jovis tranſeuntem vidit, qui quamprimum tranſiiſſet, fulgore conſueto iterum comparuit. Ejuſmodi maculam in Jove d. 4. April. ejuſdem anni tubo 17 pedum denuo obſervavit, cum tertius ſatelles per eum tranſiret. At vero d. 11. April. quo idem ſatelles diſcum Jovis trajiciebat, nullam prorſus maculam deprehendit* (Memoires de l'Acad. Roy. des Sciences *A°.* 1707. p. m. 375. & ſeqq.).

COROLLARIUM I.

206. Satellites Jovis ſunt corpora opaca, atque lucem à Sole mutuantur (§. 203.). Ideo umbram in locum ſoli oppoſitum projiciunt (§. 34. *Opt.*). Maculæ igitur Joviales ſatellitum inter Jovem ac Solem conſtitutorum, umbræ ſunt.

COROLLARIUM II.

207. Quoniam umbra ſatellitum circularis

ris apparet, figura eorum ſphærica eſt (§. 44. 45. *Opt.*)

COROLLARIUM III.

208. Cum vero ſatellites in Jove inſtar maculæ obſcuræ appareant, cum in lumen Joviale immerguntur, etſi à Sole colluſtrentur, mutationes in eorum Atmoſphæra contingant neceſſe eſt, quæ impediunt, quo minus radii ſolares æqualiter reflectantur. Eadem eſt ratio, cur umbra ſatellitis interdum & in Jove major ipſo ſatellite appareat.

OBSERVATIO XXII.

209. *Per teleſcopia exquiſitiora quinque ſtellulæ videntur, quæ circa Saturnum revolvuntur. Saturno proximam* Caſſinus *teleſcopio* 70 *pedum, ſecundam teleſcopio* 35 *pedum A°.* 1684 *detexit, tertia jam A°.* 1672. *& quinta A°.* 1671. *repertis* (du Hamel Phil. Vet. & Nov. Tom. 5. Phyſ. part. 2. Tract. 1. diſſert. 3. cap. 9. p. m. 113.). *Quartam* Hugenius *primus A°.* 1655 *obſervavit.* (Vid. Syſtema Saturninum p. 9. & ſeqq.)

OB-

OBSERVATIO XXIII.

210. Caſſinus *ex multis obſervationibus didicit, revolutionem circa Saturnum abſolvi à ſatellite.*

	d.	hor.	minut.	ſecund.
Primo	1	21	18 ...	31
Secundo	2 ...	17 ...	41 ..	27
Tertio	4 ...	13 ...	47 ..	16
Quarto	15 ...	22 ...	41 ..	11
Quinto	74 ...	7 ...	53 ..	57

OBSERVATIO XXIV.

Tab. II. Fig. 13. 211. Saturnus *per teleſcopia, forma adeo mira ac variabili apparet, ut Aſtronomi diu dubitarint, quid hac de re ſtatuere debeant.* Hugenius *tandem deprehendit, Saturnum alio tempore inſtar reliquorum Planetarum*, rotundum *apparere, per medium trabe* num. 1. *obſcura ſectum. Alio tempore* brachiatum num. 2. *videri, duobus nempe brachiis lucidis inſtructum, recta utrinque extenſis, prope limbum Planetæ latioribus, & debiliori luce, quam verſus extremitates cuſpidum lucentibus, faſcia ob-*

obſcuriore paulo infra lineam brachiorum comparente: tandem anſatum *apparere, brachiis prope diſcum adapertis ac fiſſis, trabe obſcura ſub parte anſarum inferiore, in corpore Saturni prodeunte.* (Vid. Syſtema Saturninum p. 9. & ſeqq.). *Notandum etiam trans anſas, ſtellas fixas videri poſſe.* num. 3.

SCHOLION I.

212. Hugenius *ex ſuis obſervationibus intulit, cingi Saturnum annulo plano & tenui, qui ubique æqualiter ab eo diſtat, atque ad Eclipticam inclinatus eſt.* Caſſinus *ſtatuit rationem diametri* annuli *ad diametrum* Saturni ut 11 ad 5.

SCHOLION II.

213. *Primus Saturni ſatelles ſecundum* Caſſinum *vix uno annuli diametro à centro illius diſtat; ſecundus* $1\frac{1}{4}$, *tertius* $1\frac{2}{3}$, *quartus* 4, *quintus* $\frac{1}{2}$ (du Hamel Phil. Vet. & Nov. Tom. 5. Phyſ. part. 2. Tract. 1. diſſ. 3. c. 6. p. m. 113.).

THEOREMA V.

214. *Saturnus, Jupiter, Mars, Venus & Mercurius corpora ſunt lunæ ſimilia.*

DE-

DEMONSTRATIO.

Etenim corpora opaca ſunt, atque proprio lumine non ſplendent, ſed ſolari. De ♀, ☿ & ♂ hoc ex eo conſtat, quod conſtanter nonniſi ea pars illuminetur, quæ Soli obvertitur (§. 185.), præterea ♀ & ☿ inſtar maculæ obſcuræ in diſco Solis appareant ☍. (§. 186.). De ♃ & ♄ idem jam ſupra (§. 204.) evictum fuit, atque exinde colligitur, quod Jupiter lumine privetur, ubi umbram ſatellitum excipit (§. 206.), Saturnus vero debili admodum atque perexigua luce ſplendeat. Quoniam radii ſolares per ☿ & ♀, cum in ſole videntur, non tranſmittuntur (§. 186.) corpora denſa atque ſolida ſunt. Idem de Jove & Saturno ex umbra manifeſtum eſt, qua ſuos ſatellites obſcurant (§. 201. 202.). Ex maculis & faſciis variabilibus in ♀, ♂ & ♃ (§. 193.) colligitur, hoſce Planetas atmoſphæra cingi, quæ continuas ſubeat mutationes, ac ex iis vapores aſcendere,

mox

mox deinde in eoſdem recidentes, uti ex demonſtratione Theorematis 3. (§. 180.) liquet. Proinde idem ob ſimilitudinem de cœteris Planetis concludere licet. Nec minus ob montes in ♀ deprehenſos (§. 192.), in reliquis Planetis ejuſmodi ſupponere licebit, etſi tubis quibus Aſtronomi hactenus uſi fuere, conſpici nequeant, præſertim in ♄ & ♃, propter nimiam illorum à tellure diſtantiam, atque plenum lumen quo ſemper ſplendent.

Cum vero Planetæ tres ſuperiores atque inferiores, corpora ſint opaca atque denſa, quæ lumen à Sole mutuantur, præterea montibus obſita, aëre variabili circumdata, in aëre haud raro vapores ac exhalationes, atque hinc in Planetis ipſis aquæ ſint, omnes omnino corpora ſunt lunæ ſimilia (§. 172.). Q. E. D.

COROLLARIUM.

215. Cum luna corpus ſit telluri noſtræ haud diſſimile (§. 181.); Planetæ omnes tam ſu-

ſuperiores quam inferiores cum ſatellitibus ♄ & ♃ terræ ſimiles erunt.

OBSERVATIO XXV.

216. Jupiter *A°*. 1563 Saturnum *occultavit*, Mars *A°*. 1591. *d*. 9. *Jan*. Jovem; Venus *A°*. 1599. *d*. 3. *Oct*. Martem (Keplerus in Aſtron. Optica p. 305.). Venerem à *luna obtectam fuiſſe A°*. 1529. *d*. 12 *Martii* Copernicus *author eſt* (Revol. Cœleſt. lib. 5. cap. 23.), *atque* Ricciolus *obſervationes occultationis fixarum à* ♃ *&* ♂ *exhibet* (Almag. Nov. libr. 7 ſect. 6 c. 14. f. 721).

COROLLARIUM

217. Hinc ſaltem tempore occultationis *Saturnus* longius *Jove*, *Jupiter* longius *Marte*; *Mars* longius *Venere*; *Venus* longius *Luna*, & *fixa occultata* longius *Jove* ac *Marte* à tellure diſtabant.

PROBLEMA III.

218. *Diametrum apparentem Planetarum invenire.*

RE-

RESOLUTIO.

Hoc optime *Micrometro* perficitur (§. 182), modo lens ocularis debite fuligine ad candelam inficiatur, non ſolum cum Sol ſpectandus, ſed etiam ut *Hugenius* experientia edoctus monet (*Syſtemate Saturnino p.* 84) cum ☿ & ♀ obſervandi, quamquam multo minus, quo nimius ſplendor tollatur, & dicti Planetæ rotundi appareant. Vera quoque lentis apertura diligenter exploranda eſt (§. 36. *Dioptr.*).

COROLLARIUM.

219. Cum diameter Solis, Lunæ, cœterorumque Planetarum apparens, non ſemper eadem deprehendatur, alio tempore terræ viciniores, alio ab ea remotiores ſunt (§. 23. *Optic.*).

SCHOLION I.

220. Hugenius *qui mira ſolertia diametros Planetarum apparentes exploravit, tandem deprehendit diametrum* Saturni *in* minima à Tellure diſtantia 30″, annuli *ejus* 1′ 8″, Jovis 1′

4″, Martis 30″, Veneris 1′ 25″ eſſe. In media diſtantia *diametrum Solis determinat* 30′ 30″. *De* Mercurio & Luna *nihil notavit* (Vid. Syſtem. Saturn. p. 77 & ſeqq.).

SCHOLION II.

221. *Fixæ per tubos melioris notæ inſtar punctorum apparent, adeoque micrometro illarum diametros dimetiri non licet.* Hugenius *ipſam diametrum* Sirii *nonniſi* 4‴ *æſtimat* (Coſmoth. libr. 2. p. m. 115).

OBSERVATIO XXVII.

222. *Diametri apparentes* ♄, ♃ *&* ♂ *multo majores apparent in* Oppoſitione *cum Sole, quam prope* Conjunctionem *cum eodem; adeo ut diameter* ♂ *octuplo major videatur cum à Sole* 180° *diſtat, quam cum in eadem cæli parte cum Sole conſpicitur.*

COROLLARIUM.

223. Proinde hi Planetæ, in quocunque cœli loco verſentur, terræ propinquiores ſunt in oppoſitione cum Sole, quam in conjunctione.

OB-

OBSERVATIO XXVIII.

224. ♄ *circiter diebus* 10746, ♃ *diebus* 4350, ♂ *diebus* 686, ♀ & ☿ *cum Sole circa totum cœlum revolvuntur. Motus vero inæqualis eſt: nam æquales arcus Zodiaci inæqualibus temporibus percurrunt. Motus ſemel celerrimus, ac ſemel tardiſſimus obſervatur. Locorum diſtantia ubi hoc contingit eſt* 180 *graduum.*

OBSERVATIO XXIX.

225. ♄, ♃, & ♂ *Soli vicini celerius moventur, quam cum longe ab eo diſtant. A Sole* 180° *remoti retrogradiuntur, atque ante & poſt retrogradationem ſtationarii fiunt. Retrogradatio vero tardior eſt quam Directio.* Mars *enim ad ſolem accedens uno die ſpatium* 47 *minutorum percurrit, retrogradiendo nonniſi* 24 *abſolvit.*

OBSERVATIO XXX.

226. *Si tempora conferantur quibus Planetæ directi, ſtationarii, & retro-*

Digitized by Google

gradi ſunt, directiones, ſtationes & retrogradationes in iiſdem Planetis non conſtanter æquales reperiuntur. In Marte *præſertim differentia valde notabilis eſt. Arcus quoque Zodiaci hiſce in caſibus non ejuſdem ſemper eſt magnitudinis.* Saturnus *autem per dies* 244 *fere directus eſt*, Jupiter *per* 284, Mars *per* 705. *Primus* Stationarius *eſt per dies* 8, *ſecundus per* 4, *tertius per* 2. Retrogradus *autem eſt primus per d.* 136, *ſecundus per d.* 119, *tertius per* 75. Saturnus *autem fere* 7 *gradus*, Jupiter 10, Mars 10 *uſque ad* 12 *gradus retrograditur.*

OBSERVATIO XXXI.

227. *E contrario* ♀ & ☿ *quando ſupra Solem, citi & directi progrediuntur, infra Solem tardius moventur, ac retrogradi fiunt circa conjunctionem, quando cum Sole in eodem loco apparent.* Venus directa *eſt fere diebus* 542, ☿ *d.* 93; ſtationaria ♀ *d.* 1, ☿ ½; retrograda ♀ *d.* 42, ☿ *d.* 22.

OB-

OBSERVATIO XXXII.

228. *Planetæ modo* auſtralem, *modo* borealem. *&* *modo* nullam *prorſus* latitudinem *habent.*

COROLLARIUM.

229. Orbita igitur earum Eclipticam in duobus punctis ſecat.

OBSERVATIO XXXIII.

230. *Luna nunquam ſtationaria videtur, nec retrograditur. Motus tamen ejus valde inæqualis eſt, nunc celerior nunc tardior notabili differentia. Maxima diſtantia illius à tellure in prima ac ultima* Quadratura *major eſt maxima diſtantia in* Novilunio *&* Plenilunio. *Major etiam motus inæqualitas circa* Quadraturas *obſervatur, quam in* Novilunio *aut* Plenilunio.

SCHOLION.

231. *Jam oſtendendum eſt, qualis Univerſi ordo atque ſtructura eſſe debeat, ut Phænomena ex obſervationibus hactenus expoſita, inde conſequantur.*

Digitized by Google

THEOREMA VI.

232. *Hypotheſis* Tychonis de Brahe, *Terram in centro Univerſi quieſcere, Lunam, Solem, Planetas unà cum fixis omnibus intervallo 24 horarum motu communi circa tellurem revolvi, ita ut viciniora tardius, remotiora celerius moveantur, omni prorſus probabilitate deſtituitur.*

DEMONSTRATIO.

Etenim ex hac hypotheſi, cur paullo ante commemorata Phænomena de motu ſiderum in terra obſerventur ratio reddi nequit. Id ſolum obiter explicari poteſt, cur Planetæ diverſo tempore ab occaſu ad ortum circa cœlum revolvi videantur. Nimirum quoniam ex hypotheſi fixæ ob diſtantiam majorem à tellure celerius moventur motu communi quam Planetæ omnes, & hi eo tardius quo terræ ſunt propiores, nec Planetæ cum fixis, nec inferiores cum ſuperioribus, cras rurſus ſimul per me-

meridianum tranſire poſſunt, ſi hodie unà per eundem tranſiverint, ſed adhuc verſus ortum inde diſtant. E. gr. ponamus hodie *Novilunium* eſſe, lunamque cum Sole per meridianum tranſire. Cum Sol à terra remotior ſit quam luna, ex hypotheſi celerius circa terram volvitur. Si igitur craſtina die ad meridianum accedit, luna ab eo adhuc verſus ortum diſtat, adeoque à Sole verſus ortum receſſiſſe videtur. Hoc tamen unicum nondum ſufficit, ad hypotheſin *Tychonis* ſtabiliendam. Plura reſtant quæ per eam explicari nequeunt. Etenim ſi Sol, Luna atque Planetæ motu communi circa terram moverentur, non circulos ſed ſpiras deſcriberent (§. 35. 36. 219), cumque diſtantia eorum à terra continuo mutetur (§. 223), ſpiræ nunc ampliores, nunc arctiores eſſent. Ex hac vero hypotheſi nulla ratio reddi poteſt, cur orbitæ Planetarum jam ampliores, jam anguſtiores ſint, nec cur ampliores eadem celeritate percurrant qua arctiores.

Sol nunquam extra *Tropicos*, nec Planetæ *Zodiacum* egrediuntur (§. 48, 49). Ex Syſtemate *Tychonico* nulla patet ratio, cur per orbitas ſuas ſpirales non ad *Polos* uſque progrediantur, & cur certum terminum attingentes inde revertantur. Maximam Planetarum diſtantiam à tellure, non eidem cœli puncto inhærere, obſervationes docent; hinc ſequitur, Planetas orbitis ſuis ſpiralibus abſolutis, non per easdem denuo incedere, ſed diverſas deſcribere. Ideo ſinguli Planetæ ab orbe condito ſingulis diebus nova via per cœlum delati fuiſſent. Hæc ex *Tychonis* Syſtemate explicare ne quidem conari licet. Nec magis ratio patet, quare ſpiræ ideo tantum anguſtiores ſint, quod Planetæ ex tellure majori cœli parte à Sole diſtare videantur (§. 223). Porro ſi quæritur, cur Planetæ modo curſum ſiſtant, modo regrediantur, h. e. ſpiras ſuas circa tellurem nunc eodem tempore cum fixis, nunc celerius abſolvant, nihil eſt quod reſpondeatur.

Et

Digitized by Google

Et longe difficilius adhuc erit, ſingulares Phænomenorum circumſtantias de quibus ſupra (§. 225 & ſeqq.) dictum explanare. Ex hiſce manifeſtum eſt per hypotheſin *Tychonis*, rationem Phænomenorum Univerſi reddi plane non poſſe. *Proinde hac hypotheſis plane omni deſtituitur probabilitate.* Q. E. D.

COROLLARIUM.

233. Quoniam ex Syſtemate *Tychonis* Phænomenorum cœleſtium ratio reddi nequit, ejus uſus in Aſtronomia nullus eſt. Leges enim motus Planetarum in hac ſcientia ideo quæruntur (§. 2), quo futura cœli Phænomena computari poſſint. In hypotheſi vero ſpirarum variabilium hoc impoſſibile eſt, cum hujus variationis nulla ratio reperiri poſſit.

SCHOLION.

234. *Vulgo* Syſtema Tychonicum *per ſacram ſcripturam defenditur. E. gr. affertur locus,* Joſ. X. 12, 13, *ubi* Joſuam *Solem ſubſiſtere juſſiſſe, huncque ſubſtitiſſe narratur. Si jam quæritur, quamnam notionem* Joſua *cum hiſce verbis conjunxerit, facile patet eum hoc ſaltem*

deſideraſſe, ne ſol ac luna ſitum reſpectu telluris mutent. Hinc ſubſiſtere *hic idem eſt, ac* ſitum reſpectu telluris non mutare. *Proinde realis revolutio Solis circa terram ex hoc loco ſi recte interpretari velis, nullo pacto concludi poteſt. Adducitur quoque locus* Eccl. I. 5. „Oritur Sol & occidit, atque ad locum „ſuum revertitur, ut ibidem oriatur. *Quoniam vero S. ſcriptura nullibi definitiones ortus & occaſus Solis dedit; ideo notionem vulgarem, vel eam quæ ad res præſentes attendenti occurrit, cum hiſce phraſibus connecti vult. Sed ad Solem orientem attenti, id ſolum obſervamus*, Solem modo latentem in horizonte videri. *Quando itaque ſcriptura dicit,* " Oritur & occidit *ſenſus hic eſt*, Sol qui modo latuit nunc in horizonte conſpicitur, *atque* paulo ante conſpicuus, ſub horizonte rurſus abſconditur. *Sic ad locum ſuum reverti, nihil aliud ſignificat*, quam occultatione facta, ad plagam orientis reſtitui, perpetua ſitus mutatione reſpectu telluris.

THEOREMA VII.

235. *Sol fere in medio Syſtematis planetarii quieſcit, niſi quod circa axem ſuum revolvatur. Circa eum moventur* Mercurius, Venus, *ac* Terra. Mercurius *breviſſimo tempore*, Terra *longiſſimo*

ſimo, ſc. uno anno. Intervallo vero 24 horarum, tellus ut Planetæ reliqui, circa proprium axem revolvitur. Majori diſtantia circa Solem, adeoque ſimul circa tellurem ♂ revolvitur, in ampliori orbita poſt Martem ♃, & tandem in ampliſſima ♄. Fixæ in cœlo ſuperiori immotæ hærent, niſi quod procul dubio circa ſuos axes quoque moveantur. Circa tellurem in peculiari orbita luna movetur, ſpatio 27 dierum, ſed eadem cum terra unà circa ſolem ſpatio annuo revolvitur, quemadmodum quatuor Satellites Jovis, *atque* Saturni *ſimul cum iiſdem circa Solem feruntur.*

DEMONSTRATIO.

Hoc Univerſi Syſtemate poſito, ratio omnium quæ de motu ſiderum obſervantur, in promtu eſt. Quoniam terra ſpatio 24 horarum circa axem revolvitur, ſtellæ ſucceſſive per totum cœlum in horizonte apparere, atque ſic oriri atque occidere debent. Per eandem rationem Sol quotidie oriri & occidere, atque circa tellurem

TAB. II. *Fig.* 16. rem revolvi videtur. Quod ſi terra in 7 fuerit, oculus Solem ad ſignum oppoſitum ♎ refert; ſi progreditur in 6, Sol videtur in ♏; ſi terra perveniat in 4, Sol apparet in ♑: contra in ♈ videtur, ſi terra in 1; in ♋, quando in 10 hæret. Hoc modo Sol annuo ſpatio circa tellurem moveri, atque duodecim ſigna cœleſtia perambulare videtur.

Cogitetur jam, Solem in figura terram repræſentare, lunamque circa eam per hunc circulum ex 7 in 6, ex 6 in 5 & ita porro moveri. Luna terricolis primum in ♈, deinde in ♉, ac porro in ♊ apparebit. Proinde 27 diebus totum Zodiacum peragraſſe videbitur.

Si terra per ampliorem orbitam quam ♀ & ☿ circa Solem movetur, hi duo Planetæ nunquam non aut Solem præcedentes, aut eum ſequentes videri debent. Attamen nonniſi ad certum terminum ab eo diſcedere videri poſſunt, ad minorem quidem *Mercurius*, quia Soli vicinior eſt quam *Ve-*

Digitized by Google

Venus. Cum vero terra circa eos, æque ac circa Solem motu annuo volvatur, nobis etiam ob eandem rationem intra annum totum Zodiacum peragrare videntur, etſi reipſa eo tempore quo Solem circumeunt in ſua propria orbita, revolutionem circa integrum cœlum abſolvant.

Planetæ Soli viciniores, citius revolutionem abſolvunt quam remotiores; nam illis arctior, his amplior orbita peragranda eſt. Cum vero Planetæ non per circulos moveantur, in quorum centro terra ſit collocata, motus Planetæ modo celerior, modo tardior videtur, pro ratione diſtantiæ à tellure. Ponamus enim Planetam ex Q per N ad S moveri, ſpectatori in terra in T conſtituto dimidium Zodiacum L A O peragraſſe videtur, cum tamen plus dimidio ſuæ orbitæ emenſus ſit. Ponamus porro eundem ex S per M in Q progredi, in T iterum videtur dimidium Zodiacum O P L percurriſſe, etſi reipſa non dimidiam orbitam abſolverit. TAB. III. Fig. 17.

Sed

Sed N C = C M (§. 27. *Geom.*), hinc N T major eſt T M. Planeta igitur quando à terra remotior tardius moveri videtur, quam cum ei propior eſt.

TAB. II. *Fig.* 15. Quodſi, ex. gr, terra fuerit in N, & ♂ in A, ♃ in B, ♄ in C, hi Planetæ in eodem cœli loco cum Sole videntur. Contra, ſi terra fuerit in T, & Planetæ in locis prioribus; tum à Sole 180° diſtare videntur. Eodem modo ſe res habet, quando terra in N & Planetæ in D, E, F verſantur. Planetæ igitur ſuperiores à terra longe remotiores ſunt in conjunctione, quam in oppoſitione eorum cum Sole.

Si Tellus fuerit in N, ☿ in G, ♀ in H, hi duo Planetæ telluri Sole propiores erunt. Quod ſi terra fuerit in T, & Planetæ in G & H, Sol telluri vicinior eſt quam hi Planetæ.

TAB. III. *Fig.* 18. Si terra in A & Jupiter in 1 verſentur, Jovem in *a*, ac cum Sole in eodem loco videbis. Terra in B provoluta, ♃ progreditur in 2, atque in *b* conſ-

conſpicitur. Similiter ex C in *c* refertur quando in 3 hæret; hoc modo in Zodiaco recta progredi videtur. At perveniente terra in D, & Planeta in 4, eum in *d*, perveniente autem in 5, ex E in *e* conſpicies. Itaque Soli oppoſitus retrogradi videtur. Non aliter ſe res habet, ſi Jovi ♂ aut ♄ ſubſtituatur. Verum ſi terra in A ſit, ☿ in 1, is in *a* refertur. Terra in B progrediente atque Mercurio in 2, eum in *b* vides, porroque ex C in *c*, ſi in 3 pergat. Itaque per Zodiacum progredi videtur. Aſt ſi tellus ad D perveniat, ☿ ad 4, in *d* conſpicitur atque regredi videtur, etſi curſum ſuum continuo proſequatur, propterea retrogradus fit, quando infra Solem conſtitutus eſt, atque cum eo in eodem fere Zodiaci loco verſatur. Idem de ♀ ſimili modo probatur. Ex hiſce jam manifeſtum eſt, ex hoc Theoremate rationes phænomenorum cœleſtium abſque ulla difficultate fluere, & ex ſequentibus patebit, omnes vel minimas circumſtan-

Tab. III. *Fig.* 19.

tias

tias ex eo determinari poſſe. Nullum ergo dubium, quin Mundi ſyſtema hoc Theoremate recte ſtabilitum ſit.

COROLLARIUM I.

236. Cum Poli elevatio in tellure ſemper eadem obſervetur, neceſſe eſt ut axis terræ, dum in orbita ſua circa Solem revolvitur, axi mundi ſemper parallelus maneat. Proinde motus peculiaris ad hujus paralleliſmi conſervationem requiritur.

SCHOLION I.

237. *A* Copernico motus librationis *vocatur, ut qui non male hoc ſimili illuſtratur. Finge globum apluſtri circa axem mobili ita appictum eſſe, ut axis ejus cum axe mundi ſit parallelus. Noto impellente, apluſtre, dum inſula circumnavigatur, conſtanter ad Boream dirigitur, atque axis globi in quocunque navis ſitu axi mundano parallelus erit.*

COROLLARIUM II.

238. Quoniam terra motu vertiginis circa axem revolvitur; materia terreſtris à centro circuli, in cujus peripheria hæret, recedere conatur, vi maxima ſub Æquatore, minore verſus Polos, uti in *Elementis Mechan.* demonſtravi. Sed vi gravitatis eadem materia ad centrum terræ impellitur. Ideo vis centrifuga gravitati contraria eſt (§. 12. *Hydroſt.*).

Corpo-

Corpora igitur ſub Æquatore minima, verſus Polos majori pollent gravitate.

SCHOLION II.

239. *Hoc experientia confirmat. Cum enim Horologium oſcillatorium* Pariſiis *in inſulam* Cayennam Americanam, *nonniſi* 4 *gradibus ab Æquatore diſtantem delatum fuiſſet; longitudo penduli ſimplicis, minuta ſecunda vibrantis* 1 $\frac{1}{4}$ *lin. minuenda erat. Jam vero conſtat, manente longitudine penduli pondus appenſum levius fieri debere, ut lentius quam ante oſcilletur. Hinc cognoſcitur quam mire deſcriptum Syſtema mundi cum experientia conſpiret.*

SCHOLION III.

240. *Hoc mundi Syſtema à reſtauratore* Copernico, Copernicanum *vocari ſolet; idem enim inter veteres* Philolaus *aliique jam olim defenderunt. Hactenus nemo objectiones ſatis graves contra attulit. Quod vulgo ab iis objicitur, qui ad gravitatem corporum non attendunt, nec aërem unà cum tellure circa axem revolvi cogitant, reſponſionem non meretur. Ex. gr. Lapidem perpendiculariter ſurſum projectum ad eundem locum recidere non poſſe, ſi tellus motu vertiginis moveatur. Hoc ſolum ſcrupulum movere poſſet, ſi terra modo in O,* TAB. II. *modo in M verſaretur, fixa S reſpectu diame-* *Fig.* 15.

Digitized by Google

tri orbitæ terreſtris O M parallaxin ſenſibilem habere deberet, quod tamen obſervationibus non deprehenſum fuit. Copernicus *ad hoc jam reſpondit, diametrum orbitæ terreſtris O M ad diſtantiam ſtellæ à tellure O S aut S M inſtar puncti, adeoque angulum O S M ſive parallaxin fixæ inſenſibilem eſſe. Male objiceretur hinc ſequi diametrum fixæ fere diametrum orbitæ telluris æquare. Ratio enim, cur fixæ in tanta diſtantia conſpiciantur, non in earum mole, ſed in luminis intenſitate quærenda eſt* (§. 298.)

SCHOLION IV.

241. Caſſinus [referente Gregorio in Elem. Aſtron. Lib. 3. Propoſ. 54. f. 274] *primam ſtellam Arietis interdum bipartitam conſpexit. Idem in altero capite Geminorum obſervavit. Quædam aliæ in* Plejadibus, *& Media in* Gladio Orionis, *aliquando triplæ, aliquando quadruplæ apparuere. Hujus phænomeni ratio ex motu telluris circa Solem facile perſpicitur. Quando enim terra in O verſatur, duæ ſtellæ quarum una altera inferior, in eodem loco conſpici poſſunt, quæ ex M viſæ diverſo loco apparent.*

Tab. II. Fig. 15.

THEOREMA VIII.

Tab. IV. Fig. 20.

242. *Terra atque Planetæ omnes primarii ♄, ♃, ♂, ♀ & ☿ in orbitis el-lip-*

lipticis circa Solem moventur, qui in altero foco S quieſcit, ea lege, ut linea S I ex centro Solis in centrum Planetæ ducta, areas Ellipſeos tempori proportionales deſcribat, ita ut area Ellipſeos A S I ſit ad integram Ellipſin, uti tempus quo Planeta per arcum A I movetur, ad tempus quo totam peripheriam peragrat.

SCHOLION.

243. Ellipſis *eſt linea curva in qua ex duobus punctis S & F in axe P A aſſumtis, ad ſingula peripheriæ puncta duæ rectæ duci poſſunt, quæ ſimul ſumptæ axi P A ſunt æquales. Puncta S & F* Foci *audiunt.*

DEFINITIO V.

244. *Perihelium* eſt punctum P in quo Planeta minimam à Sole S diſtantiam habet. *Aphelium* vero punctum A, in quo maximam habet à Sole diſtantiam. TAB. IV. *Fig.* 20.

SCHOLION.

245. *Qui Planetis ac Soli motum circa tellurem tribuunt, punctum* P Perigæum, *punctum A*

Apogæum *vocant, dum terram loco Solis in S conſtituunt.*

DEFINITIO VI.

246. *Linea Apſidum* dicitur linea P A ex *Perihelio* P in *Aphelium* A ducta.

DEFINITIO VII.

Tab.IV. *Fig.* 20. 247. *Eccentricitas* eſt diſtantia foci S in quo Sol hæret à centro Orbitæ C

DEFINITIO VIII.

Tab.IV. *Fig.* 20. 248. *Intervallum* vocatur recta S I ex centro Solis S in peripheriam Ellipſeos aut in centrum Planetæ ducta, ſeu brevius, eſt diſtantia Planetæ à Sole.

DEFINITIO IX.

249. *Anomalia media* eſt tempus quo Planeta ab Apogæo ſeu Aphelio uſque ad punctum quoddam orbitæ ſuæ I digreditur.

CO-

Digitized by Google

COROLLARIUM.

250. Itaque area Ellipſeos A S I, tempori quo Planeta arcum A I deſcribit proportionalis, pro menſura Anomaliæ mediæ haberi poteſt. (242.)

SCHOLION.

251. *Proinde* Keplerus *cui hanc Theoriam debemus, integram Ellipſin in* 360 *partes æquales, ac quamlibet partem in* 60 *ſcrupula, ut in circulis fieri ſolet, dividit, atque hiſce partibus ac ſcrupulis anomaliam mediam exprimit.*

DEFINITIO X.

252. *Motus medius* vocatur is, quo Planeta eodem tempore æquales orbitæ ſuæ partes deſcribit.

DEFINITIO XI.

253. *Motus verus*, contra eſt motus Planetæ qualis in terra obſervatur.

DEFINITIO XII.

254. *Circulus eccentricus*, eſt circulus dimidio axe C A per Aphelium A, ac Perihelium P ex centro orbitæ C deſcriptus. TAB. IV. *Fig.* 20.

DEFINITIO XIII.

TAB. IV. Fig. 20. 255. *Anomalia eccentrica* eſt arcu[s] circuli eccentrici AK, interceptu[s] inter lineam Apſidum PA, & rectam KL, quæ per centrum Planetæ I ad lineam PA perpendicularis ducitur, ac prolongata in K circulum eccentricum ſecat.

DEFINITIO XIV.

TAB. IV. Fig. 20. 256. *Anomalia coæquata* eſt angulus ASI, quem rectæ ex centro Solis in Aphelium A & Planetam I ductæ efficiunt, ſeu angulus, ſub quo arcus, inter Aphelium & Planetam I, ex Sole ſpectatur.

SCHOLION.

257. *Hinc etiam vocatur* Angulus ad Solem. *Finge ex A ſupra fixas circulum maximum deſcriptum eſſe. Tunc Anomalia coæquata arcus eſſet hujus circuli inter Aphelium & locum, ubi centrum Planetæ videtur, interceptus.*

DEFINITIO XV.

258. *Æquatio* aut *Proſtaphæreſis* eſt diffe-

differentia inter Anomaliam mediam & coæquatam.

SCHOLION I.

259. *Aliàs etiam* Æquatio centri *vocari ſolet.* Keplerus *eam in* Æquationem Opticam & Phyſicam *dividit* (Epiſt. Aſtron. Copern. libr. 5. part. 2. c. 4. pag. 691). *Nimirum ponit motum Planetarum in orbitis ſuis ob diverſam à Sole diſtantiam non inæquabilem videri, ſed re ipſa eſſe. Partem æquationis* phyſicam *vocat* Triangulum CSI, *aut quod eidem æquipollet,* CSK (*aliàs ab eo* Triangulum æquatorium *dictum*). *Partem æquationis* opticam *vero angulum* CIS. *Qua ratione hæc omnia inveniantur, ac exinde motus Planetarum circa Solem per calculum eruatur, in* Elementis Germanicis *oſtenditur.*

SCHOLION II.

260. *Quoniam Planetæ reliqui non in Ecliptica, ſed in orbitis, ad Eclipticam ſub dato angulo inclinatis moventur; horum reſpectu adhuc terminis ſequentibus indigemus.*

DEFINITIO XVI.

261. *Nodi* ſunt duo puncta, in quibus orbita ampliata Planetæ Eclipticam ſecat.

SCHOLION I.

262. *Ecliptica in extrema ſuperficie ſphæræ mundanæ ſupra Fixas aſſumitur* (§. 45). *Orbita Planetæ ex ejus centro dum circa Solem movetur deſcribitur, adeoque ab Ecliptica longe diſtat; ſed mente concipe, circulum aut potius ellipſin in qua Planeta revolvitur, tam amplam fieri, ut Eclipticam attingat, non ſolum orbitæ planetaris ad Eclipticam inclinationem, earumque mutuam interſectionem in duobus punctis clarius percipies, ſed etiam ea quæ de excurſu Planetarum ultra Eclipticam dicenda, facilius intelliges.*

SCHOLION II.

263. *A nodo uno Planeta ultra Eclipticam ad ſigna Zodiaci borealia aſcendit, ab altero infra Eclipticam per ſigna auſtralia deſcendit. Ille,* nodus aſcendens, *vel etiam* borealis; *hic* deſcendens *ſive* auſtralis *appellatur. Aſcendentis ſignum hoc eſt* ☊; *deſcendentis* ☋. *In luna nodus aſcendens* Caput Draconis, *deſcendens,* Cauda Draconis *vocatur.*

DEFINITIO XVII.

TAB. III. *Fig.* 21. 264. *Inclinatio* eſt arcus PR ex Sole S per Planetam P & Eclipticam ita deſcriptus, ut cum ea in R angu-

gulum rectum efficiat, ſeu angulus ad Solem PSR, cujus menſura eſt arcus PR.

DEFINITIO XVIII.

265. *Argumentum inclinationis* dicitur arcus orbitæ ampliatæ Planetæ NP, inter nodum aſcendentem & locum P, in quo Planeta ex Sole S videtur, interceptus.

DEFINITIO XIX.

266. *Locus eccentricus* eſt punctum P in orbita ampliata, in quo ex Sole S videtur. TAB. III. *Fig.* 21.

SCHOLION.

267. *Hinc quoque* Eccentrica Longitudo *Planetæ vocatur arcus Eclipticæ NR inter ☊ & inclinationem Planetæ PR interceptus.* TAB. III. *Fig.* 21.

DEFINITIO XX.

268. *Reductio ad Eclipticam* eſt differentia inter eccentricam Longitudinem NR & Argumentum inclinationis NP.

DEFINITIO XXI.

269. *Diſtantia curtata* Planetæ eſt

recta SR inter centrum Solis S & perpendicularem PR ex Planeta P ad Eclipticam comprehenſa. Differentia inter diſtantiam curtatam SR & diſtantiam veram Planetæ à Sole PS *Curtatio* dicitur.

DEFINITIO XXII.

270. *Locus Heliocentricus* Planetæ eſt punctum Eclipticæ, ad quod è Sole viſus refertur; *Locus Geocentricus* vero punctum Eclipticæ in quo Planeta ex tellure videtur.

DEFINITIO XXIII.

TAB. III. Fig. 21. 271. *Angulus commutationis* ſeu angulus ad Solem ESR, eſt differentia inter locum verum Solis E ex terra T viſi, & locum Planetæ ad Eclipticam reductum R. A quibuſdam *Anomalia orbis* dicitur.

DEFINITIO XXIV.

TAB. III. Fig. 21. 272. *Angulus Elongationis*, ſeu angulus ad terram ETR, eſt differentia inter locum verum Solis E, & locum Geocentricum Planetæ R.

DE-

Digitized by Google

DEFINITIO XXV.

273. *Parallaxis orbis* eſt angulus S R T, ſeu differentia inter angulum commutationis E S R & angulum elongationis E T R.

SCHOLION.

274. *Denuo inſigne argumentum motus telluris circa Solem eſt, quod hæc parallaxis major in* Marte *quam in* Jove, *& major in* Jove *quam in* Saturno. Mars *enim terræ propior eſt* Jove, Jupiter Saturno. *Parallaxis vero Planetæ propinquioris major eſt parallaxi remotioris.*

DEFINITIO XXVI.

275. *Latitudo Planetæ* eſt diſtantia ab Ecliptica PR, ſive angulus ad terram R T P, ſub quo diſtantia ejus ab Ecliptica P R ex tellure videtur. TAB. III. *Fig.* 21.

SCHOLION I.

276. *Differentia itaque inter inclinationem & latitudinem Planetæ facile perſpicitur. Nimirum* inclinatio *eſt angulus P S R, ſub quo diſtantia Planetæ ab Ecliptica ex Sole videtur.* Latitudo *vero angulus R T P, ſub quo eadem diſtantia ex terra ſpectatur.*

SCHOLION II.

277. *Hoc loco non alienum videtur, tabulam adjicere exhibentem, qualem Aſtronomi motum diurnum Planetarum circa Solem, ac lunæ circa tellurem, eorum* Aphelia, Nodos Eccentricitates, *in iſtiuſmodi particulis, quarum radius eccentrici* 100000 *habet, deprehenderunt.*

Digitized by Google

	tus diurnus Planetarum		Locus Aphelii 1700.	Motus annuus Aphelii	Eccentricitates
	0° 2′ 11″	♄	♐ 29° 14′ 41″	— 1′ 22″	— 570
	4 59	♃	♎ 10 17 14	— 1 34	— 482
	31 27	♂	♍ 0 35 25	— 1 7	— 926
llus	59 8	Tellus	♋ 8 7 30	— 1 2	— 180
	1° 36 8	♀	♒ 6 56 10	— 1 26	— 69
	4 5 32	☿	♐ 13 3 40	— 1 39	— 2100

Luna circa Terram		Apogæum	Motus annuus Apogæi	
13° 10′ 35″	☽	♊ 6° 53′ 40″	10° 39′ 52″	436

	Locus ☊ 1700	Motus annuus	Inclinatio maxima
♄	♋ 21° 56′ 29″	— 1 12	2° 33′ 30″
♃	♋ 7 11 44	— 0 14	1 19 20
♂	♉ 17 25 20	— 0 37	1 51 0
♀	♊ 13 54 19	— 0 46	3 23 5
☿	♉ 14 53 14	— 1 25	6 52 0
☽	♌ 28 2 4	19 19 43	5 1 30

In Luna nodi regrediuntur, nempe ex Ariete in Piſcem &c.

In Planetis cæteris progrediuntur ex ♈ in ♉, & ita porro.

SCHO-

SCHOLION III.

278. *Ex Theoria motus Planetarum per calculum Trigonometricum inventum fuit, poſita diſtantia Telluris à Sole 10, diſtantiam ☿ à ☉ eſſe 4, ♀ 7, ♂ 15, ♃ 52, ♄ 95.*

PROBLEMA IV.

279. *Ex data parallaxi Lunæ TLV ac ejus altitudine KL, invenire diſtantiam illius à Terra.* Tab. I. Fig. 8.

RESOLUTIO.

1°. Ob datam altitudinem Lunæ datur in triangulo TLV angulus LVZ, cujus menſura eſt diſtantia Lunæ à Zenith, & hinc invenitur angulus LVT (§. 38. *Geom.*). Quare cum etiam detur angulus parallacticus L, ſemidiameter terræ ſit = 1: diſtantia Lunæ à terra TL in ſemidiametris terreſtribus inveniri poteſt (§. 20. *Trig.*)

2°. Si parallaxis horizontalis TKV datur, angulus TVK rectus eſt, reliqua ut ante peraguntur. Ex. gr. ſecundum *Philippum de la Hire* (*Tab. Aſtron. XVIII. pag. 27.*) parallaxis horizontalis maxima eſt 1° 1′ 25″. Ergo

Log

Log. Sin. TKV		8. 2519888
Log. TV	- -	0. 0000000
Log. Sin. tot.	-	10. 0000000
Log. TK	- -	1. 7480112,

cui in Tabulis reſpondent $55\frac{97}{100}$, hoc eſt fere 56 ſemi-diametri terreſtres.

PROBLEMA V.

TAB. III. Fig. 22. 280. *Diſtantiam Solis à Terra invenire.*

RESOLUTIO.

1°. Sex circiter horis ante primam Quadraturam aut ſex horis poſt ultimam Luna obſervetur teleſcopio exquiſito, Micrometro inſtructo, quo tota ſimul conſpici poſſit.

2°. Tempus quo luna dimidia facie ſplendet, vel biſecta apparet, ope horologii oſcillatorii annotetur atque ſine mora diſtantia illius à duabus fixis, quarum longitudo & latitudo perſpecta eſt, capiatur (§. 87.)

3°. Longitudo Lunæ per *Trigonometriam ſphæricam* quæratur, & locus Solis verus in Tabulis Aſtronomicis.

4°. Locus Solis à longitudine Lu-

næ

næ inventa ſubtrahatur, elongatio Lunæ à Sole D S ſive angulus L T S relinquitur.

5°. Datis igitur in triangulo TLS ad L rectangulo angulo L T S, cujus menſura eſt elongatio Lunæ, item diſtantia Lunæ à terra T L (§. 279.); diſtantia Solis à terra T S inveniri poteſt. (§. 20. *Trig.*) Q. E. D.

SCHOLION. I.

281. *Quo accuratius Aſtronomi diſtantiam Solis determinare elaborant, eo major deprehenditur, ita ut veteres Aſtronomi omnes eam abſque dubie juſto multo minorem ſtatuant.* Wendelinus *diſtantiam Solis à tellure* 13751 *Semidiametrorum terreſtrium, & hinc ejus parallaxin* 15″ *invenit;* Caſſinus *autem ſua methodo* 10″ *tantum, conſentiente* Flamſtedio *cum ipſe* Ricciolus *eam adhuc* 25″ *aſſumſerit*, Phillippus dela Hire *nonniſi* 6″ *facit.*

COROLLARIUM.

282. Quoniam ratio diſtantiæ Planetarum ad diſtantiam Telluris à Sole haberi poteſt (§. 278.); eorum diſtantia à Terra reperiri poteſt.

SCHO-

Digitized by Google

SCHOLION II.

283. *Juxta* Caſſinum *referente* Ozanam, (Cours de Mathematique Tom. V, Trait. de Geogr. Part. I. Cap. II. pag. 64, 65.) *diſtantia Planetarum Soliſque à terra in ſemi-diametris ſequentes ſunt*:

Diſtantia maxima		Media	Minima
♄	244000	210000	176000
♃	143000	115000	87000
♂	59000	33500	8000
☉	22374	22000	21626
♀	38000	22000	6000
☿	33000	22000	11000
☾	61	57	53

Ob parallaxin Solis minorem, quæ à Cel. de la Hire *probatur* (§. 281.) *diſtantiæ majores prodeunt; uti in meis* Elementis Aſtronomiæ *oſtenditur.*

PROBLEMA VI.

Tab. I. Fig. 8. 284. *Ex data diſtantia ſideris à terra TK aut TS, invenire ejus parallaxin TSV, datæ cujuſcunque altitudinis.*

RESOLUTIO.

Quoniam in triangulo TKV ad V rectangulo dantur TK & TV, angulus

gulus TKV parallaxi horizontali æqualis inveniri poteſt. Porro in triangulo TSV dantur latera TS & TV atque angulus STV ab iiſdem interceptus, cujus menſura eſt diſtantia ſideris à vertice. Ex his reperietur angulus parallacticus TSV (§. 23. 28. *Trig.*)

PROBLEMA VII.

285. *Ex data diſtantia ſideris à tellure, ejuſque diametro apparente, veram invenire.* TAB. I. Fig. 11.

RESOLUTIO.

Cum in triangulo ACO ad A rectangulo detur angulus O ſub quo ſemidiameter apparet & diſtantia ſideris OC; ſemidiameter ejus vera AC reperitur (§. 20. *Trig.*)

Ex. gr. Sit diſtantia Lunæ minima CO $55\frac{27}{100}$ ſemidiam. terreſtrium (§. 279.), & AOC ſive ſemid. ejus apparens ſecundum Celeb. *de la Hire* (*Tab. Aſtron. XVIII pag.* 27.) 16′ 30″ Ergo

Log. Sin. tot.	- -	10. 0000000
CO	- - -	1. 7480112
Sin. AOC	-	7. 6812083
		9. 4292195
Log. AC	. . . —	0. 5707805

cui in tabulis reſpondent $\frac{1000}{3722}$.

Diameter igitur Lunæ vera eſt $\frac{1000}{3722}$ ſeu $\frac{268}{1000}$ (§. 84. *Arith.*) diametri terreſtris.

COROLLARIUM I.

286. Cum diameter terræ ſit ad diametrum Lunæ uti 250 ad 67 (§. 59. *Arithm.*), ſuperficies terræ eſt ad ſuperficiem Lunæ ut 62500 ad 4489 (§. 131. *Geom.*); ſoliditas vero telluris ad ſoliditatem Lunæ ut 15625000 ad 300763 (§. 212. *Geom.*)

COROLLARIUM II.

287. Superficies igitur terræ fere quaterdecies ſuperficiem Lunæ, Terra autem ipſa quinquagies bis magnitudinem Lunæ ſuperat (§. 52. *Arithm.*)

COROLLARIUM III.

288. Cum vero terra lumen ſolare quemadmo-

Digitized by Google

admodum Luna reflectat, quatuordecies plus luminis à terra in Lunam quam à Luna in terram reflectitur.

COROLLARIUM IV.

289. Hinc nullum dubium, quin lumen illud exiguum quod circa Novilunia in parte Lunæ à Sole averſa, Terræ autem obverſa conſpicitur, ex illuminata terræ parte veniat.

SCHOLION.

290. *Rationes diametri terreſtris ad diametros Planetarum, ac ſoliditatis terræ ad eorum ſoliditatem tabula ſequens exhibet*

	Ratio diametri terreſtris ad diametros Planetarum.	Ratio terræ ad Planetas.	Quanto terra vel minor aut major ſit.
Annul	1 : 33		
♄	1 : 15	1 : 3375	3357
♃	1 : 20	1 : 8000	8000
☉	1 : 111	1 : 1367631	1364631
♀	3 : 4	27 : 64	$2\frac{10}{27}$ vel $2\frac{5}{3}$
♂	3 : 2	27 : 8	$3\frac{3}{8}$
☿	13 : 5	2197 : 125	$17\frac{7}{10}$

PROBLEMA VIII.

291. *Ex data ſemidiametro Lunæ vera AC, & diſtantia cacuminis montis* TAB. I. Fig. 12.

à limite illuminationis AB, invenire altitudinem montis BD.

RESOLUTIO.

1°. Addantur Quadrata rectarum AB & AC.

2°. Ex ſumma extrahatur Radix quadrata (§. 77. *Arithm.*) quæ erit BC (§. 144. *Geom.*)

3°. Exinde ſubtrahatur ſemidiameter Lunæ DC; reſiduum eſt altitudo montis BD.

Ex. gr. in montibus quibuſdam eſt $AB = \frac{1}{26} AE = \frac{1}{13} AC$ (§. 184.) Quodſi AC 67, aut AE 134 earum partium tribuuntur, quales ſemidiameter telluris 250 habet (§. 286.); erit $AB = \frac{67}{13} = 5\frac{2}{13}$ (§. 85. *Arithm.*). Itaque eſt $AB : AC = 5\frac{2}{13} : 67 = 67 : 871$. Ergo

AC^2	=	758641
AB^2	=	4489
BC^2	=	763130
AC	=	873
DC	=	871
BD	=	2

Porro

Porro aſſumta ſemidiametro terræ, uti vulgo ſolet 860 Milliarium Germanicorum, reperitur A C $231\frac{7}{25}$ Mill. Germ. ſive fere 482 ſemimilliarium (§. 85. *Arithm.*) tandemque cum ſit BD : AC = 2 : 871, BD invenitur = $1\frac{51}{871}$ ſeu paulo major $\frac{5}{2}$ Milliari Germanico.

SCHOLION.

292. *Cum montium lunarium altitudinem tanta certitudine ſupputare liceat, mirum non eſt, ſingulis montibus ac maribus nomina impoſita fuiſſe.* Hevelius *nomina marium ac montium telluris mutuatus eſt, ac lunaribus tribuit, quoniam aliquam ſimilitudinem inter mappam faciei lunaris, atque mappam hemiſphærii terreſtris animadvertiſſe ſibi viſus eſt.* (Selenograph.cap. 8 f. 225. & ſeqq.). Ricciolus *exemplo* Langreni *montibus maculisque nomina Perſonarum impoſuit* (Almag. Nov. lib. IV. c. 7. f. 204. & Aſtron. reform. lib. III. cap. 11. f. 168.). *Tabula autem lunaris in qua facies Lunæ accurate depingitur, maximum in obſervationibus Eclipſium lunarium uſum habet.*

PROBLEMA IX.

293. *Diametrum telluris apparentem in luna, hoc eſt, angulum ſub quo terra in Luna conſpicitur, invenire.*

RESOLUTIO.

Cum ſemidiameter, parallaxi horizontali Lunæ æqualis ſit; ea quærenda eſt (§. 284). Eſt autem illa in minima diſtantia 1° 1′ 25″. Ergo diameter apparens telluris in C nunquam excedit 2° 3′ aut 123′.

COROLLARIUM I.

294. Itaque diameter terræ in Luna quadruplo fere major videtur, quam diameter Lunæ in terra.

COROLLARIUM II.

295. Cum vero tellus ſub angulo adeo exiguo in Luna ſpectetur, objecta in ea diſtingui nequeunt (§. 26. *Optic.*), adeoque terra *Selenitis* inſtar diſci circularis radiantis apparet.

COROLLARIUM III.

296. Terra igitur Incolis Lunaribus apparet qualis nobis Luna, atque ab iis eodem jure, quo Luna à nobis numero ſiderum, & quidem Planetarum adſcribitur. Namque corpus cœleſte eſt, noctu ſplendens.

SCHO-

Digitized by Google

SCHOLION.

297. *Quoniam Planetæ à tellure longius diſtant, quam Luna, facile intelligitur, terram ex Planeta viſam multo minorem apparere* (§. 23. *Optic.*), *adeoque ex remotioribus ſtellæ ad inſtar conſpici.*

OBSERVATIO XXXIV.

298. Hugenius *in ſuo* Coſmotheoro lib. 2. p. m. 114. *obſervat, ſtellas fixas vel primæ magnitudinis, etiam per optima Teleſcopia tanquam puncta ſplendida abſque ulla latitudine apparere.*

SCHOLION.

299. *Deſunt igitur* data neceſſaria, *ex quibus magnitudo fixarum vera inveniri poſſit.*

THEOREMA IX.

300. *Fixæ lumen à Sole non accipiunt.*

DEMONSTRATIO.

Nam à Sole longius diſtant Saturno (§. 217.) & tamen eo clarius fulgent, earumque lumen non immi-

nuitur, ſicuti lumen Planetarum; cum per Teleſcopia videntur. Lumen ergo à Sole non mutuantur. Q. E. D.

COROLLARIUM.

301. Adeoque fixæ *proprio lumine* gaudent ac totidem *Soles* ſunt.

SCHOLION I.

302. *Unde veriſimile fit, quamvis Fixam circum ſe moventes Planetas habere. Unde* Immenſa univerſi Vaſtitas *prodit, atque infinitus numerus viventium Deumque laudantium creaturarum.*

SCHOLION II.

303. *Nec minus probabile eſt,* Sirium *Sole non eſſe minorem. Hanc hypotheſin* Hugenius *aſſumpſit, ad diſtantiam fixarum à tellure aliquatenus ſaltem inveſtigandam, quam diſtantia Solis à Terra 27664 majorem ſtatuit* (Coſmoth. p. 115.)

OBSERVATIO XXXV.

304. *Interdum Fixæ quædam apparent antea nunquam viſæ. Paulo poſt diſ-*

diſparent, alio tempore in conſpectum redeunt. Talis eſt ſtella in collo Cygni *Aſtronomis* Mira *dicta. Aliæ quum viſui ſe ſubduxere nunquam revertuntur. Huc pertinet ſtella, quæ tempore* Tychonis *in* Cathedra Caſſiopeæ *apparuit. Magnitudine ac ſplendore inter reliquas ſtellas eminebat, ita ut noctu per nubes conſpiceretur, atque interdiu ſole fulgente ab acribus oculis. Fulgore atque magnitudine ejus paulatim decreſcente tandem prorſus diſparuit.* (Vid. Tycho Progymnaſm. lib. 1. c. 3. p. m. 300. & ſeqq.).

COROLLARIUM.

305. Stellæ quæ modo apparent modo diſparent forſan Planetæ ſunt circa fixas tanquam Soles ſuos in orbem redeuntes (§.302.). At lumen quod tanto ſplendore emittunt obſtare videtur, neque patet quo modo corpora nonniſi mutuata luce fulgentia in tanta diſtantia videri queant. Nihil igitur definire licet.

OBSERVATIO XXXVI.

306. *Inter ſtellas temporaneas ſunt*

quadam plerumque caudatæ quæ Cometæ *dicuntur. Cum toto cœlo intervallo* 24 *horarum circa tellurem moventur. Motu vero proprio ſecundum ordinem ſignorum cæleſtium inſtar Planetarum in Zodiaco non incedunt, ſed in propriis orbitis à meridie verſus ſeptentrionem ſæpius viam faciunt. Per tubos præſtantiores* Hevelio *tanquam nubes apparuere* (Cometogr. lib. 8. f. 476.). Weigelius A°. 1664 *Cometam cum Luna ſimul ac nubecula à Sole in horizonte occiduo colluſtrata per teleſcopium obſervans, lumen in facie Lunæ continuum, nubis vero ac Cometæ hinc inde interruptum deprehendit; nimirum lumen lunare, ad lucem nubis & Cometæ videbatur ut ſuperficies æquabilis ac levigata; ad aliam multis ſcrobiculis aſperam* (Vid. ejus Fortſetzung des Himmels ſpiegels c. 11. §. 5. p. 96.). *Capita cometarum in meditullio nucleum denſum exhibent, qui paulatim decreſcens in diverſas diſpergitur partes, immo tandem in materiam reliquæ materiæ ſimilem*

(Vid.

(Vid. Hevelii Cometogr. lib. 9. f. 562 & lib. 7. f. 409). *Capita cometarum A°. 1665 & 1680 cum nonniſi 22 ſeu 23 gradibus à Sole diſtarent, pleno lumine fulſerunt. Cauda eorum adeo exilis atque tenuis eſt, ut fixæ tranſpareant, obſervante* Hevelio in Cometogr. libr. 8. f. 516 & 517, *atque ſemper in partem à Sole averſam projicitur. Motus eorum non minus ac Planetarum admodum regularis deprehenditur. Viam ſinguli fere eandem proſequuntur, atque quaſi Zodiacum quendam ſibi peculiarem permeant, quem* Caſſinus *his verſiculis exhibet:*

Antinous, Pegaſusque, Andromeda, Taurus, Orion,
Procion atque Hydrus, Centaurus, Scorius, Arcus.

Animadverſum quoque fuit Cometam A°. 1577 à Tychone *obſervatam, eadem velocitate eademque via inceſſiſſe, ut ille qui A°. 1680 apparuit. Hic ultimus cum nudis oculis non amplius conſpici poſſet, per Teleſcopia tamen adhuc videbatur.*

CO-

COROLLARIUM I.

307. Quoniam Cometæ motu communi cum omnibus ſtellis circa tellurem feruntur; non in aëre noſtro ut *Ariſtoteli* videbatur, ſed in regione *Planetaria* remotiſſime à terra commorantur.

COROLLARIUM II.

308. Cum vero imprimis per tubos ſpectati ſub ſpecie nubium à Sole illuſtratarum appareant; eos lumine proprio deſtitui, atque à Sole inſtar Planetarum illuminari, admodum veriſimile videtur.

COROLLARIUM III.

309. Propterea Cometæ A°. 1665 & 1680 plena facie lucentes, cum 22° tantum à Sole diſtarent, ſupra Solem extiterunt, hoc eſt longius à terra quam à Sole remoti fuere.

COROLLARIUM IV.

310. Cum Cauda à Sole illuſtretur, etſi in umbra capitis ſit, caput Cometæ radios ſolares tranſmittat aut lumen intra Cometam adſit, neceſſe eſt.

COROLLARIUM V.

311. Quoniam fixæ per Caudas Cometarum

rum tranſlucent; illæ nebulæ tenui non adeo diſſimiles ſunt.

COROLLARIUM VI.

312. Cum tandem Cometæ motu admodum regulari ferantur, non male colligitur, corpora univerſi perennia atque mundo coævæ eſſe.

SCHOLION I.

313. Keplerus *vult Cometas eſſe nubes quaſdam cœleſtes, quæ ex Solis ac Planetarum exhalationibus in Æthere generentur. Quam ſententiam* Hevelius *præcipue in ſua* Cometographia *uberius exponit.*

SCHOLION II.

314. *Sive autem Cometæ ſint corpora mundi perdurantia à Deo in principio creata, ſive exhalationibus Planetarum ac Solis aut alio quovis modo generata; exinde neutiquam probari poteſt, eos Terricolis ſiniſtri quid aut proſperi portendere. In utroque caſu concluſio omni fundamento deſtituitur. Deus in S. Scriptura nullibi declaravit ſe cometas ſigna iræ aut gratiæ ſuæ conſtituiſſe. Quin potius cavere jubet ne ſignis cœleſtibus more gentilium terreamur*, Jerem. X. *Immo plane ineptum foret, Cometas nuncios iræ Divinæ ſtatuere, cum plerique à pauciſſimis hominibus conſpiciantur. Quippe ab ann.* 1699. *uſque ad ann.* 1709. *fere quotannis* Co-

metæ

metæ, ſed nonniſi à paucis Aſtronomis viſi fuere. Vid. Hiſtoire de l'Acad. Royale des Sciences ann. 1699. 1700. 1701. &c. *Nec experientia comprobat eos nuncios malorum eſſe; quæ enim conſequentia? Apparitionem Cometæ magna populi alicujus aut regionis calamitas excepit; Ergo Cometa eam prænunciavit. Non dicam ex Hiſtoria probari non poſſe, quod ad ſingulos Cometarum conſpectus ſemper magnæ quædam in regnis ſublunaribus revolutiones rerumque converſiones evenerint. Nam ſi Deus populo interitum ſigno cœleſti annunciare vellet, opus eſſet, ut in aëre noſtro ſupra regionem aut civitatem poneretur, cujus exitium minari deberet. Sicuti de Cometa narratur, qui ſupra Urbem* Hieroſolymam *ante ejus deſtructionem in tota* Judæa *ſpectabatur.*

DEFINITIO XXVII.

315. Si Planeta cum Sole in eodem cœli loco conſpicitur, aut ab eo ſexta, quarta, tertia, aut dimidia cœli parte diſtat, *Adſpectus vocatur*; ac in primo caſu *Conjunctio*; in ſecundo *Sextilis*; in tertio *Quadratus*, ſeu *Tetragonus*; in quarto *Trigonus* ſeu *Trinus*; tandemque in ultimo *Oppoſitio* dicitur.

SCHOLION I.

316. *Signum Conjunctionis eſt* ☌, *Oppoſitionis* ☍, *Sextilis* ✶, *Quadrati* □, *Trigoni* △.

Ex.

Ex. gr. *Si diſtantia Saturni à Jove eſt in Quadrato, ſic ſcribitur* □ ♄ ♃. *Quodſi vero ſignum Adſpectus unico tantum Planetæ adjiciatur, Luna ſemper ſubintelligitur. Itaque* ✶ ♀ *ſignificat Sextilem* ♀ *cum* ☽, *hoc eſt, quod Luna à* ♀ 60° *diſtet.*

SCHOLION II.

317. Conjunctio magna *dicitur Conjunctio* ♄ & ♃; *atque* Conjunctio maxima *quando in principio Arietis contingit, quod ſingulis* 794 *annis tantum uſu venit, cum conjunctiones magnæ fere annis* 20 *redeant. Terminos hoſce Aſtrologorum ſtudio debemus, qui magnam efficaciam conjunctionibus raro redeuntibus adſcribunt. Tota adſpectuum doctrina è cerebro eorum prodiit, hincque non ſolum cauſas tempeſtatum in tellure, ſed etiam alios influxus in corpora terreſtria, homines, reſque humanas derivare conantur. Sed cum neque ex natura Adſpectus, neque ulla certa experientia, hujuſmodi influxus probari poſſit, merito recentiores Aſtronomi has nugas ex Aſtronomia profligarunt. Nam qualis conſequentia? Saturnus reſpectu telluris à Jove* 90° *diſtat. Ergo viciſſitudo tempeſtatis aut mutatio quædam in corporibus ſublunaribus continget. Ejuſdem farinæ hæc concluſio: hodie Adſpectus talis eſt, hoc eſt, hi vel illi Planetæ in tellure* 60, 90, 120, *aut* 180° *à ſe invicem diſtare videntur & pluit. Ergo Adſpectus cauſa pluviæ fuit, hoc eſt, ideo pluit,*

pluit, quia Planeta ab alio tanto intervallo diſtare videbatur. Aliæ experientiæ nullæ habentur.

THEOREMA X.

318. *Quando Luna Soli oppoſita aut in nodo aut in vicinio verſatur, lumine privatur.*

DEMONSTRATIO.

Si Luna in nodo, centrum ejus hæret in Ecliptica. Si vero in vicinio nodi verſatur, etiam Eclipticæ vicina eſt (§.261.). Sed lumen amittit, dum Soli vel in Ecliptica vel proxime ad eandem oppoſita umbram telluris incurrit (§.155). Luna igitur, cum in nodo aut illius vicinio commoratur, Eclipſin patitur. Q. E. D.

COROLLARIUM.

319. Proinde in Eclipſi Lunari ſumma ex ſemidiametro Lunæ apparente & umbra telluris major eſt latitudine Lunæ.

SCHOLION.

320. *Hinc patet ratio, cur Eclipſes non in ſingulis pleniluniis contingant, curque tam duratione quam magnitudine obſcurationis differant.*

PRO-

Digitized by Google

Digitized by Google

PROBLEMA X.

321. *Eclipſin Lunæ obſervare.*

RESOLUTIO.

1°. Horologium oſcillatorium ad motum Solis componatur (§. 32.) aut motus illius ex obſervatis ſtellarum altitudinibus corrigatur.

2°. Tubo micrometro inſtructo in Lunam converſo, momentum temporis, quo circumferentia lunaris rotunditatem amittere incipit, annotetur. Hoc initium Eclipſeos erit.

3°. Nec minus tempus notetur, quo umbra telluris maculas Lunares ex *Selenographia* cognitas attingit, ut & momentum quo Lunam relinquit. Hoc modo finis Eclipſeos, ejuſque incrementum ac decrementum innoteſcit.

4°. Initio à fine ſubducto duratio Eclipſeos relinquitur. Dimidia duratio tempus mediæ obſcurationis indicat.

Digitized by Google

5°. Ope micrometri quantitatem diametri obſcurati dimetiri licet (§. 182).

THEOREMA XI.

322. *Terricolæ in Umbra aut Penumbra lunari conſtituti Eclipſin Solis vident.*

DEMONSTRATIO.

Eclipſis Solis contingit, quando Luna inter Solem terramque interjecta radios ſolares excipit, Solemque tegit (§. 149). Sed iis, qui in Umbra aut in Penumbra lunari verſantur, Sol ſaltem ex parte obtegitur, nempe eo magis, quo umbræ propiores ſunt. Ergo Eclipſin Solarem vident. Q. E. D.

COROLLARIUM I.

323. Cum Luna umbram in partem Soli oppoſitam projiciat, atque tellus locum Soli oppoſitum in Ecliptica occupet (§. 235) eo tempore, quo in terra Eclipſis Solaris contingit, Umbram & Penumbram Lunæ in nodo aut prope eundem hærere (§. 261) neceſſe eſt.

CO-

COROLLARIUM II.

324. Idcirco Selenitæ eo tempore, quo lumen Solis in terra deficit, Eclipſin telluris conſpiciunt.

SCHOLION.

325. *Penumbra ea occupat telluris loca, quæ aliqua luminis ſolaris parte orbantur.*

PROBLEMA XI.

326. *Eclipſin ſolarem obſervare.*

RESOLUTIO.

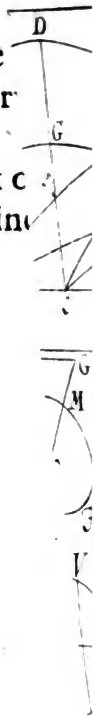
1°. Imago Solis per Tubum opticum in conclave obſcuratum immiſſa, charta candida excipiatur, atque 6 circulis concentricis in 12 digitos dividatur. Circuli, per 6 puncta ſemidiametri in tot partes æquales diviſi, ex centro communi deſcribuntur.

2°. Horologio oſcillatorio ad motum Solis compoſito, initium ac finis Eclipſeos, itemque tempus, quo

Digitized by Google

ſinguli digiti obſcurantur, atque
mine denuo perfunduntur, obſer
tur.

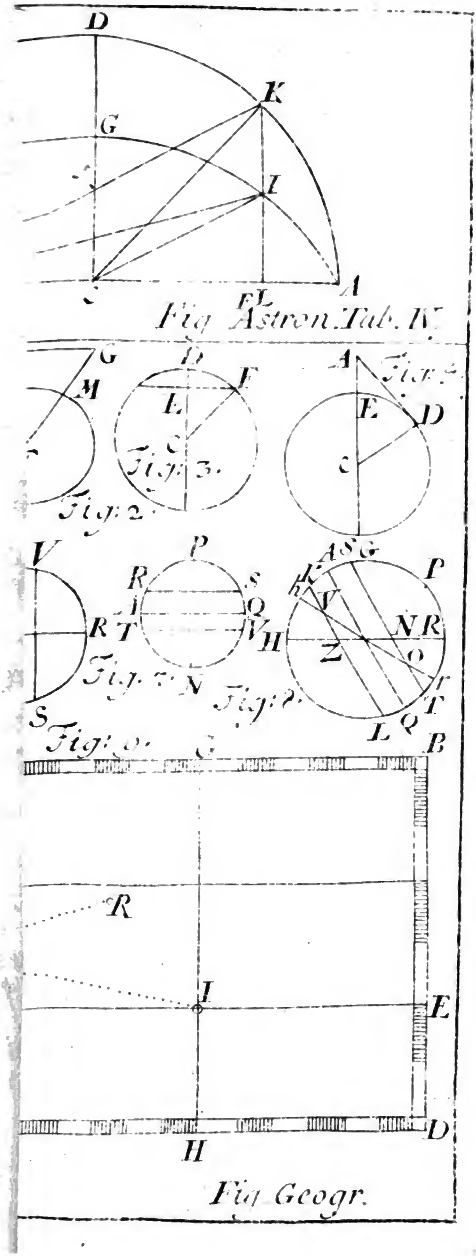
3°. Si horologium aberret, ex c
ſervata Solis altitudine aut ope lin
meridianæ emendetur.



ASTRONOMIÆ.

FINIS.

ELE-



Digitized by Google

Digitized by Google

ELEMENTA GEOGRAPHIÆ.

DEFINITIO I.

1. GEOGRAPHIA eſt ſcientia figuræ ac magnitudinis Telluris, & inde pendentium affectionum.

THEOREMA I.

2. *Figura Telluris prope ſphærica eſt.*

DEMONSTRATIO.

Luna in Eclipſi ab umbra Terræ obſcuratur, (§. 155. *Atron.*). Sed umbra Telluris ſemper circularis apparet, ubicunque Luna in eam intret, ſive ad Ortum, ſive ad Occaſum, ſive

ad Auſtrum, & quæcunque demum ejus diſtantia à Tellure ſit (§. 154. *Aſtron.*). Sectio igitur umbræ Telluris circulus eſt, adeoque figura Terræ propemodum ſphærica (§. 44. 45. *Optic.*). Q. E. D.

SCHOLION I.

3. *Non ſine cauſa dicitur terram propemodum ſphæricam eſſe. Montes enim perfectæ ſphæricitati obſtare videntur. Quoniam tamen hoc non impedit, quo minus umbra telluris circularis appareat; neceſſe eſt, altitudinem montium ad diametrum terræ prorſus inſenſibilem eſſe. Præterea recentiores Mathematici probarunt, Tellurem ad Polos depreſſiorem, in medio altiorem eſſe.*

COROLLARIUM I.

4. Hinc non mirum, Tellurem jam aliquoties circumnavigatam fuiſſe.

SCHOLION II.

5. *Omnium primus* Ferdinandus Magellanus A°. 1519 *ſpatio* 1124. *dierum Tellurem circumnavigavit. Poſt eum* Franciſcus Draco *Anglus* A°. 1557, *intervallo* 1056 *dierum.* Thomas Candiſch *etiam Anglus* A°. 1586, *diebus* 777. Simon Cordes *Roterodamenſis*

A°.

Digitized by Google

A°. 1590, ac Olivierus Noort *Batavus* A°. 1598, diebus 1077. Wilhelmus Cornelius Schouten A°. 1615, diebus 749, & Jacobus Heremites *ac* Johannes Hugenius A°. 1623, *diebus* 802 *eandem viam abſolverunt.*

COROLLARIUM II.

6. Hæc rotunditas telluris ratio eſt, cur Sol diverſis temporibus diverſis in locis oriatur, & occidat, atque adeo in locis orientalioribus citius in horizonte ac meridiano appareat, quam in locis occidentalioribus, neque horologia, horis à meridie numeratis, eandem ubique horam indicent. Nam ſi ex. gr. nos horam tertiam pomeridianam habemus, in locis orientalioribus pro ratione diſtantiæ verſus orientem plures horæ à meridie numerantur.

COROLLARIUM III.

7. Ob eandem rationem vertices montium, turres, ſcopuli, mali navium, ab iter facientibus prius videntur, quam objecta quæ terræ propiora ſunt.

COROLLARIUM IV.

8. Sunt igitur homines, qui pedes noſtris obvertunt, *Antipodes* & *Antichthones* vulgo dicti. Cœlum ſupra verticem, uti nos, habent, terramque ſub pedibus.

Digitized by Google

DEFINITIO II.

9. Eoſdem in tellure fingimus circulos, qui in ſuperficie ſphæræ mundanæ deſcribuntur. Nimirum duo puncta, circa quæ tellus ſpatio 24 horarum motu vertiginis volvitur, *Poli* vocantur; alter A *Polus arcticus* ſeu *borealis*; alter vero P *Polus antarcticus* ſeu *Auſtralis*. *Æquator* ſive *Circulus æquinoctialis*, à Nautis *Linea* dictus, eſt circulus maximus QR, in omnibus punctis ab utroque Polo A & P 90° diſtans. *Ecliptica* EL eſt circulus maximus Æquatorem ita ſecans, ut cum eo angulum 23°. 29′ efficiat. *Tropicus Cancri* EN & *Tropicus Capricorni* LM ſunt circuli minores Æquatori intervallo 23° 29′ paralleli. *Circuli polares* VO & YX ſunt circuli minores ab utroque Polo A & P diſtantia 23° 29′ deſcripti. Horizon idem eſt circulus, de quo in *Aſtronomia* dictum.

TAB. GEOGR. *Fig.* I.

DEFINITIO III.

10. *Meridianus* eſt ſemicirculus per Polos

Polos Telluris & locum quemcunque datum tranſiens; interdum etiam circulus integer hoc nomine venit.

COROLLARIUM.

11. Quoniam Meridies eſt, quando Sol per meridianum tranſit, (meridianus enim cœleſtis & terreſtris in eodem plano ſunt) in omnibus terræ locis ſub eodem meridiano ſitis, eodem tempore meridies eſt, atque horologia ubique eandem horam indicant.

SCHOLION.

12. *Cum tot ſint meridiani, quot diverſa in Æquatore puncta concipiuntur, unus ex illis primus conſtituendus eſt, à quo reliqui omnes ab occaſu ortum verſus numerentur. Quidam Geographorum* primum meridianum, *quem vocant, per Inſulam* Teneriffam, *unam* Fortunatarum *deſcribunt ob montem altiſſimum* Pico, *qui à navigantibus diſtantia fere 60 milliarium conſpicitur. Alii per promontorii viridis Inſulam* del Fuogo *dictam. Alii per promontorii viridis Inſulam* S. Nicolai. *Alii per Inſulas* Atores del Corvo & Florum. *Alii per Inſulam* la Palma *ex* Fortunatis. *Galli denique juſſu Regis* Ludovici XIII. *per Inſulam* del Ferro, *quæ inter* Fortunatas *numeratur.*

PROBLEMA I.

Fig. 2. 13. *Quantitatem diametri Telluris invenire.*

RESOLUTIO.

1. Duorum montium E & G aliquot milliaribus à ſe invicem remotorum diſtantia LM menſuretur.

2. Ex eorum verticibus anguli FEG & FGE capiantur (§. 43. *Geom.*); ſic tertius F innoteſcet (§. 77. *Geom.*), cujus menſura eſt arcus LM (§. 16. *Geom.*)

3. Dato vero arcu LM tam in gradibus ac minutis, quam in milliaribus aut pedibus, per regulam trium reperietur, quot milliaria vel pedes peripheria circuli maximi telluris, atque hinc quot diameter telluris habeat (133. *Geom.*)

Ex. gr. Sit LM = 5 Milliar. Germ.
angulus E = 89° 55′
angulus G = 89° 45′
Erit angulus F = 20′. Ergo
360° aut 21600′ = 5400 & LF = 860 Milliar. German.

SCHO-

SCHOLION.

14. *Vulgo ſemidiametro Telluris* 860 *& gradui uni peripheriæ circuli maximi* 15 *milliaria Germanica tribuuntur. Mathematici Regii Pariſienſes directore* Picardo *alia licet methodo, quam in* Elementis *meis* Geographiæ (§. 40.) *explicatam dedi, quantitatem diametri terreſtris inveſtigantes eam* 6538594 *hexapedarum aut* 39231564 *pedum Pariſienſium deprehenderunt. Vid.* Traité du nivellement par Mr. Picard. in Append. p. 106. *Ratio vero pedis Pariſienſis ad Rhenanum eſt* uti 1440 ad 1390. *Secundum noviſſimam Caſſini dimenſionem mandato Regis* ann. 1700 *repetitam, diameter telluris eſt* 6543170 *hexap. atque hinc milliare Germanicum magnum* 22825, *ac quarta ejus pars* $5706\frac{1}{4}$ *pedum Pariſienſium.*

COROLLARIUM.

15. Superficies igitur Telluris continet 9288000 milliaria Germanica quadrata, atque ejus ſoliditas 2662560000 milliaria cubica.

PROBLEMA II.

16. *Data diſtantia circuli paralleli ab Æquatore DF; quantitatem gradus hujus paralleli invenire.* Fig. 3.

RESO-

RESOLUTIO.

Dato arcu D F datur quoque in triangulo ECF ad E rectangulo, angulus C; ex hiſce & dato adhuc ſemidiametro telluris C F (§. 14.) ſemidiameter circuli paralleli E F inveniri poteſt (§. 20. *Trig.*); hinc porro circumferentia (§. 132. *Geom.*), ac tandem quantitas gradus hujus paralleli.

SCHOLION.

17. *Hoc Problemate conſtructa fuit Tabula ſequens, quæ in altera columna diſtantiam circulorum parallelorum in gradibus, in altera vero quantitatem unius gradus in milliaribus Germanicis atque eorum ſcrupulis exhibet. Scrupulus eſt* $\frac{1}{60}$ *milliaris.*

Digitized by Google

0	17. 52′	23	13. 48	46	10. 25	69	5. 23
1	14. 59	24	42	47	14	70	8
2	59	25	36	48	2	71	4. 53
3	58	26	29	49	9. 50	72	38
4	57	27	22	50	38	73	23
5	56	28	15	51	26	74	8
6	14. 55	29	13. 7	52	9. 14	75	3. 53
7	53	30	12. 59	53	2	76	38
8	51	31	51	54	8. 49	77	23
9	48	32	43	55	36	78	8
10	46	33	35	56	23	79	2. 52
11	14. 43	34	12. 26	57	8. 10	80	2. 30
12	40	35	17	58	7. 57	81	20
13	37	36	8	59	44	82	5
14	33	37	11. 59	60	30	83	1. 50
15	29	38	49	61	16	84	1. 34
16	14. 25	39	11. 9	62	7. 2	85	1. 18
17	21	40	29	63	6. 48	86	3
18	16	41	19	64	34	87	0. 47
19	11	42	9	65	20	88	31
20	6	43	10. 58	66	6	89	61
21	0	44	47	67	5. 52	90	0. 0
22	13. 54	45	36	68	5. 38		

COROLLARIUM.

18. Gradus itaque dati cujuſvis Paralleli per regulam trium in milliaria Germanica & viciſſim milliaria in gradus converti poſſunt. Ex. gr. quæritur, quot milliaria 16 gradus Paralleli ab Æquatore 51° diſtantis faciant. Inferatur 1 gradus facit 9 milliaria 26′ ſeu 566′, quid facient 16 mill. Reperietur 9056′ ſeu 150 $\frac{56}{60}$ mill. Germ.

PROBLEMA III.

Fig. 4. 19. *Diſtantiam invenire, ad quam viſus ex data altitudine AE pertingere poteſt.*

RESOLUTIO.

1. Addatur altitudo data AE ſemidiametro telluris CE, & dantur in triangulo ACD ad D rectangulo latera AC & CD, ex quibus angulus C invenitur (§. 23. *Trigon.*) cujus menſura eſt arcus ED (§. 16. *Geom.*).

2. Hoc arcu in milliaria converſo (§. 18.), habetur diſtantia quæſita;

Ex. gr. ſit AE 300′ ſive 50 hexap. Paris: erit AC 3271635 & CD 3271

585

585 (§. 14.) atque arcus ED reperitur 19′, hoc eſt, 4 $\frac{3}{4}$ mill. Germ.

COROLLARIUM I.

20. Ponatur AE 5′, quæ communis eſt altitudo oculi hominis in planitie conſtituti; diſtantiam viſus 6′ h. e. 1$\frac{1}{2}$ mill. Germ. vix excedere reperietur.

COROLLARIUM II.

21. Ex loco in quo viſus terminatur, viciſſim altitudo videri poteſt, in qua ſpectator conſtitutus erat. Itaque hoc Problemate determinari poteſt, in qua diſtantia montes, turres, aut alia alta objecta videri poſſint: porro quantum ab objecto datæ altitudinis abſis, cum primum conſpectum ſubit.

DEFINITIO IV.

22. *Latitudo loci* L eſt diſtantia ejus ab Æquatore A Q verſus Polum A L. *Fig.* 5.

THEOREMA II.

23. *Latitudo loci L A elevationi Poli P H æqualis eſt.* *Fig.* 5.

DE-

DEMONSTRATIO.

PA = 90° (§. 9.) cumque locus datus L ſub ſuo Zenith jaceat (§. 15. *Aſtron.*) & HR ſit Horizon, erit LH = 90° (§. 20. *Aſtron.*). Ergo LH = PH, proinde PH = LA (§. 25. *Arithm.*). Q. E. D.

COROLLARIUM

24. Quod ſi igitur elevatio Poli obſervetur, (§. 63. *Aſtron.*), latitudo loci innoteſcit.

DEFINITIO V.

25. *Longitudo loci* eſt arcus Æquatoris inter Meridianum primum ac Meridianum loci dati interceptus.

PROBLEMA IV.

26. *Longitudinem loci invenire.*

RESOLUTIO.

1. Quæratur differentia horarum inter meridianum primum & locum datum, ſeu inter locum datum, ac alium quemcunque, cujus longitudo nota eſt.

2. Hæc

2. Hæc convertatur in gradus Æquatoris; priori caſu Longitudo loci quæſita reperitur; poſteriori addantur gradus inventi ad longitudinem datam, aut ab ea auferantur, prout locus cujus longitudo quæritur, vel orientalior vel occidentalior fuerit, loco cujus longitudo datur.

DEFINITIO VI.

27. Regiones duobus circulis polaribus terminatæ *Zonæ frigidæ* vocantur: Inter Tropicum & circulum Polarem concluſæ, *Zonæ temperatæ*: quæ denique inter Tropicos continetur, *Zona torrida* audit.

COROLLARIUM I.

28. Sunt igitur Zonæ frigidæ duæ; temperatæ duæ; torrida una.

COROLLARIUM II.

29. Locus, cujus latitudo minor 23° 29′, in Zona torrida eſt. Locus, cujus latitudo major eſt 23° 29′, ſed minor 66° 31′, in alterutra eſt temperatarum; cujus latitudo vero 66° 31′ excedit, in una frigidarum.

COROLLARIUM III.

30. Qui ſub Tropicis vivunt, eorum ver-

Digitized by Google

tici Sol quotannis ſemel imminet; eorum, qui in Zona torrida commorantur, bis. Illi vero, qui extra Tropicos in Zonis temperatis & frigidis degunt, Solem nunquam habent verticalem. Sol enim ultra Tropicos nunquam excurrit, ſed ſemel tantum ſingulis annis quemvis ingreditur (§. 49. *Aſtron.*); at reliquorum circulorum, qui diurni dicuntur, quilibet Eclipticam in duobus punctis ſecat.

COROLLARIUM IV.

31. Cum calor Solis intenſior ſit, quando radii perpendiculariter, quam cum oblique in terram incidunt; calor maximus in Zona torrida, minimus in frigidis, medius in temperatis eſſe debet. Imo in temperatis & frigidis calor intenſior erit, cum Sol in proximo Tropico hæret, quam cum in remotiori eſt.

DEFINITIO VII.

32. *Æſtatis* initium eſt, cum Sol minimam à vertice diſtantiam nactus eſt: *Hyemis* quando maximam. Cum Sol hyeme finita Æquatorem ingreditur, *Ver* incipit: cum finita æſtate, in eundem intrat, *Autumnus*.

COROLLARIUM I.

33. In Zona igitur torrida æſtas ſingulis annis bis, hyems ſemel tantum recurrit. Sub

Æqua-

Æquatore bis æſtas, bis hyems; ſub Tropicis ac in Zonis temperatis & frigidis ſemel æſtas, & ſemel hyems.

COROLLARIUM II.

34. In terris borealibus Æſtas, Sole *Cancrum* intrante, Hyems, cum ingreſſu Solis in *Capricornum*, Ver, cum ingreſſu ejus in *Arietem*, Autumnus cum ingreſſu in *Libram* incipit. Contra in regionibus auſtralibus, Æſtatis initium eſt Sole *Capricornum* ingrediente, Hyemis, quando in *Cancrum*, Veris quando in *Libram*, Autumni quando in *Arietem* intrat. Eo tempore igitur, quo regiones ſeptentrionales Æſtate fruuntur, in auſtralibus hyems eſt, quando in iſtis Hyems eſt, hæ Æſtate gaudent, & ita viciſſim. Proinde omnes Tempeſtates ſimul in Terra ſunt.

THEOREMA III.

35. *Sole in Æquatore verſante ubique terrarum Æquinoctium eſt.*

DEMONSTRATIO.

Quando Sol in Æquatore eſt, ſpatio 24 horarum circulum percurrit, qui cum Æquatore telluris atque ſphæræ cœleſtis in eodem plano eſt. Dimidius igitur circulus diurnus ubi-

vis terrarum ſupra horizontem eſt; adeoque Sol 12 horas ſupra Horizontem moratur, 12 infra ipſum; h. e. Æquinoctium eſt. Q. E. D.

THEOREMA IV.

36. *Sub Æquatore per totum annum dies & noctes æquales ſunt.*

DEMONSTRATIO.

Etenim dimidium Æquatoris AQ, & reliquorum circulorum diurnorum, qui inter Tropicos T C & V S deſcribuntur, ſupra Horizontem eſt. Ideo Sol tanto temporis ſpatio ſupra eum verſatur, quanto infra eundem latet. Q. E. D.

DEFINITIO VIII.

37. Populi ſub Æquatore *Sphæram Rectam* habere dicuntur, quod Sol & Sidera ipſis ex Horizonte recte aſcendere videntur, vel *Sphæra Recta* eſt, ubi Æquator Horizontem ad angulos rectos ſecat.

THEO-

Digitized by Google

THEOREMA V.

38. *Sub Polis dies atque nox ſemeſtris eſt.* Fig. 7.

DEMONSTRATIO.

Quoniam enim Polus P aut N hoc caſu Zenith occupat, Æquator eſt in Horizonte (§. 14. 20. *Aſtron.*). Sol igitur tamdiu ſupra Horizontem moratur, quamdiu ſupra Æquatorem verſatur, atque tamdiu infra Horizontem hæret, quamdiu inferiorem Eclipticæ ſemicirculum percurrit. Utrumque tempus fere eſt dimidius annus. Q. E. D.

SCHOLION.

39. *Cum aurora & crepuſculum ſub utroque Polo per plures dies duret: tenebræ nocturnæ ibidem diuturnæ eſſe nequeunt, nimirum duos menſes vix excedunt.*

DEFINITIO IX.

40. Sub Polis *Sphæra Parallela* dicitur, quia ſtellæ ac Sol circulos cum Horizonte parallelos deſcribunt; ſive

Digitized by Google

Sphæra parallela eſt, ubi Æquator Horizonti eſt parallelus.

COROLLARIUM.

41. Ergo in ſphæra parallela nonniſi dimidia ſtellarum pars conſpicua eſt, quæ nunquam occidit (§. 11. *Aſtron.*).

THEOREMA VIII.

Fig. 8. 42. *Quo major eſt elevatio Poli, eo longior eſt eo in loco dies longiſſimus, eoque brevior dies breviſſimus.*

DEMONSTRATIO.

Sit HR Horizon unius, *hr* alterius loci, ac P Polus borealis. Proinde dies longiſſimus eſt, Sole in Tropicum Cancri ST ingrediente, breviſſimus, cum Tropicum Capricorni KL attingit. Cum vero major pars Tropici Cancri ST, minorque Tropici Capricorni KL ſupra Horizontem *hr* ſit, quam ſupra Horizontem HR, (SO enim major eſt SN, & KV minor KZ) Sol die longiſſimo, diutius, die breviſſimo brevius ſupra Horizontem *hr* quam ſupra HR commoretur neceſſe eſt. Proinde ubi elevatio Poli major eſt,

Digitized by Google

eſt, ibi dies longiſſimus eſt longior, breviſſimus brevior. Q. E. D.

COROLLARIUM.

43. Elevatione Poli continuo creſcente, quo longius loca ab Æquatore verſus Polum jacent, dies longiſſimus cum latitudine loci (§. 23.) augetur, breviſſimus decreſcit: atque in locis, quorum eadem eſt latitudo, dies æquales ſunt.

DEFINITIO X.

44. Populi, quibus Polus ſupra Horizontem elevatus eſt, dicuntur *Sphæram obliquam* habere; quoniam Sol ac ſtellæ oblique aſcendunt. Seu *Sphæra obliqua* eſt, ubi Æquator Horizontem oblique ſecat.

DEFINITIO XI.

45. Superficies globi terreſtris per circulos Æquatori parallelos in *Climata* dividitur. Nimirum per quemlibet gradum latitudinis, ubi dies longiſſimus dimidia hora crevit, circulus parallelus deſcribitur.

SCHOLION.

46. *Initium cujusvis Climatis ſequenti Tabula exhibetur.*

Climata	Dies longiſſ.		Latit. loci		Climata	Dies longiſ.		Latit. loci	
I	12 hor.	0′	0°	0′	XIII	18 h.	0′	58°	29′
II	12	30	8	25	XIV	18	30	59	58
III	13	0	15	25	XV	19	0	61	18
IV.	13	30	23	50	XVI	19	30	62	25
V	14	0	30	20	XVII	20	0	63	22
VI	14	30	36	28	XVIII	2	30	64	6
VII	15	0	41	22	XIX	21	0	64	49
VIII	15	30	45	29	XX	21	30	65	21
IX	16	0	49	1	XXI	22	0	65	74
X	16	30	51	58	XXII	22	30	66	6
XI	17	0	54	27	XXIII	23	0	66	20
XII	17	30	56	37	XXIV	23	30	66	28
					XXV	24	0	66	41

Ulterius verſus utrumque Polum dies longiſſimus per menſes augetur.

DEFINITIO XII.

47. *Plaga* eſt punctum ſuperficiei ſphæræ cœleſtis, quo linea recta terminatur, quæ ex oculo cum Horizonte parallela ducitur. Ea plaga, ubi Sol in meridie conſpicitur, *Auſter* vocatur, eique oppoſita *Septentrio*. Facie in Septentrionem converſa ad 90 grad.

grad. dextrorſum *Oriens* eſt, ad 90 grad. ſiniſtrorſum *Occidens*. Quatuor hæ plagæ *Cardinales* audiunt. Inter Cardinales interjacent quatuor plagæ intermediæ, *primariæ* dictæ, quæ *Euro-auſter*, *Arctapeliotes*, *Zephyro-boreas*, *Noto-zephyrus*, appellantur. Arcus Horizontis inter octo haſce plagas intercepti, denuo bifariam dividuntur, unde octo aliæ plagæ intermediæ oriuntur, quæ *ſecundariæ primi ordinis* vocantur. Earum nomina ſunt: *Phænix*, *Eurus*, *Cacias*, *Aquilo*, *Circius*, *Caurus*, *Libs*, *Libonotus*. Arcus horizontalis inter has ſedecim plagas, iterum bipartiti alias 16 plagas conſtituunt, quæ *ſecundariæ ſecundi ordinis* nuncupantur, atque ſequentia habent nomina: *Meſophœnix*, *Hypophœnix*, *Meſeurus*, *Hypeurus*, *Meſocæcias*, *Hypocæcias*, *Meſaquilo*, *Hypaquilo*, *Meſocircius*, *Hypocircius*, *Meſocaurus*; *Hypocaurus*, *Meſolibs*, *Hypolibs*, *Meſolibonotus*; *Hypolibonotus*.

COROLLARIUM.

48. Proinde Linea meridiana deſignata (§. 27. Aſtron.) omnes plagæ determinari poſſunt.

SCHOLION.

49. *Nonnunquam acus Magnetica adhibetur. Cum vero non directe in Septentrionem vergat; prius ejus declinatio à linea meridiana obſervanda eſt. Quod fit obſervando angulum, quem cum linea meridiana efficit. Notandum tamen, declinationem eodem tempore ubique locorum non eſſe eandem; quin eodem in loco variabilem.*

PROBLEMA V.

50. *Globum terreſtrem conſtruere.*

RESOLUTIO.

Quoniam in globo terreſtri iidem circuli, qui in cœleſti deſcribuntur, (§. 9.) atque loca ex data longitudine ac latitudine ſimili prorſus modo, quo ſtellæ in globo cœleſti, in ejus ſuperficie deſignantur, haud diverſa eſt ratio globum terreſtrem conſtruendi. Nimirum.

1. In globo duo puncta diametraliter ſibi oppoſita, tanquam Poli pro arbi-

Digitized by Google

arbitrio aſſumantur, quibus globus intra circulum æneum aliqualiter craſſum ac latum, cujus quadrantes in 90° diviſi ſint, ſuſpendatur. Is Meridianus eſt

2. Stylo diſtantia 90 graduum à Polo, ad meridianum firmiter applicato, globoque in gyrum acto Æquator delineetur (§. 9.), in 360 gradus accurate dividendus.

3. Ab utroque Polo verſus Æquatorem, numerentur 23 ½ gradus in Meridiano, ibique notentur puncta, quæ Poli Eclipticæ erunt (§. 9.)

4. Globo in Polis Eclipticæ intra Meridianum ſuſpenſo, diſtantia 90° circulus deſcribatur, qui Ecliptica erit (§. 9.). Conſultum vero eſt, delineationem hujus circuli in eo puncto Æquatoris ordiri, à quo initium numerandi gradus fieri debet. Ecliptica in 12 ſigna cœleſtia dividatur, ac horum quodque in 30 gradus.

5. Globo in priſtinum ſitum reſtituto, hoc eſt, ſuis Polis ſuſpenſo, gradus longitudinis loci dati ſub Meridia-

ridianum ducatur, atque in eo verſus Polum gradus latitudinis numerentur, punctum, ultimo gradui in ſuperficie globi reſpondens, locus datus eſt.

6. Meridiano, (ad Polum ſupra horizontem noſtrum elevatum) circulus æneus in 24 partes æquales ſeu intervalla horaria diviſus, ita adaptetur, ut linea horæ duodecimæ Meridiano reſpondeat; ſimul index horarius ad axem, ut gyrante globo circa axem index per circellum æneum circumducatur.

7. Horizon ligneus aliquantæ latitudinis fulcris ligneis ea ratione aptetur, ut globus cum Meridiano æneo ei immiſſus, ab eo in duo hemiſphæria dividatur. Tandem in eo Zodiacus, Calendarium *Gregorianum* ac *Julianum* cum mundi plagis deſignentur.

Hiſce peractis globus terreſtris conſtructus eſt.

COROLLARIUM. I.

51. Quoniam in globo terreſtri Ecliptica, Æquator, cœterique circuli omnes, deſignan-

Digitized by Google

ſignantur; per eum non minus ac in globo cœleſti (§. 75, 77, 80, 81, 83, 84, 85, 118, *Aſtron.*) pro quovis loco & ad quamvis diem locus Solis, & locus ortus ejus atque occaſus, recta & obliqua aſcenſio, altitudo ad datam quamcunque horam, longitudo diei ac noctis, hora diei, initium auroræ, finiſque crepuſculi inveniri poſſunt.

COROLLARIUM. II.

52. Loco ſub Meridianum ducto, reſpondens gradus Meridiani latitudinem, longitudinem vero gradus Æquatoris ſub Meridiano monſtrat.

COROLLARIUM III.

53. Quod ſi attendas, quænam loca Meridianum ſimul ſubeant; videbis, ubi locorum eodem tempore ſit meridies; itemque quibus in locis ad datum tempus Æſtas, Hyems, Autumnus, Ver fuerit (§. 34.).

COROLLARIUM IV.

54. Loca, quæ in Horizonte ſunt monſtrant, ubi Sol oriatur atque occidat, dum meridiem habemus.

Digitized by Google

COROLLARIUM V.

55. Contra globo terreſtri ita ſuſpenſo, ut Poli in Horizonte jaceant, affectiones ſphæræ rectæ innoteſcunt (§. 37.). Si vero ea ratione conſtituatur, ut Poli in Zenith & Nadir incidant, affectiones Sphæræ parallelæ intueri licet. (§. 40.).

PROBLEMA VI.

56. *Data longitudine ac latitudine quorundam locorum, atque diſtantia aliorum à duobus jam deſignatis, Mappam Geographicam conſtruere.*

RESOLUTIO.

1. Conſtruatur Rectangulum ABDC (§. 99. *Geom.*). In AC & BD transferantur gradus latitudinis, atque in AB & CD gradus longitudinis. Gradus latitudinis pro arbitrio aſſumuntur: at gradus longitudinis, pro ratione latitudinis circulorum parallelorum AB & CD proportionaliter determinantur (§. 17.). Ideo non tantum gradus in CD minores fiunt quam

in

Digitized by Google

in AC & BD, ſed etiam gradus in AB minores gradibus in CD, cum AB Polo propior ſit CD.

2. Gradus longitudinis loci dati in AB & CD numerentur, & ducatur recta HG: in AC & BD deſignetur gradus latitudinis F & E, & ducatur recta FE. Punctum interſectionis I eſt locus quæſitus.

3. Eodem modo cœtera loca, quorum latitudo ac longitudo dantur, in mappam transferantur.

4. Diſtantia loci à loco I, deſcribatur arcus verſus plagam in qua jacet, ſimiliter diſtantia ejuſdem loci ab altero loco K, alius arcus priorem interſecans in L; ſic datur ſitus loci L in mappa. Hac ratione omnia loca in eam transferri poſſunt. *Id quod faciendum erat.*

SCHOLION.

57. *Notandum tamen, hanc Mappas conſtruendi methodum nonniſi mappis particularibus inſervire, quibus ſpeciales tantum regiones exhibentur. In iis enim arcus circulorum latitudinis*

dinis ac longitudinis per lineas rectas repræſentari poſſunt. Cum conſtructio mapparum univerſalium multo intricatior ſit, Tyronibus tradi nequit. Ast in Elementis Germanicis *majoribus, uberius vero in* Latinis *exponitur.*

GEOGRAPHIÆ.

FINIS.

ELE-

Digitized by Google

ELEMENTA
CHRONOLOGIÆ.

DEFINITIO I.

1. CRONOLOGIA eſt Scientia tempus dimetiendi, ac diſtinguendi.

DEFINITIO II.

2. *Dies naturalis* eſt temporis ſpatium, quo Sol circa Tellurem ſemel revolvitur, ſive potius, quo terra circa axem motum vertiginis abſolvit. *Dies* ſimpliciter, aut ab aliis *artificialis* dictus eſt tempus per quod Sol ſupra Horizontem moratur, atque *Nox*, quo infra eum verſatur.

DEFINITIO III.

3. Dies naturalis in 24 partes

Digitized by Google

æquales dividitur, quæ *Horæ* dicuntur. Hora in 60 *Minuta prima*. Minutum in 60 *Secunda* & ita porro in infinitum.

DEFINITIO IV.

4. Aſtronomi diei initium in meridie ponunt, atque inde 24 horas continua ſerie numerant. Unde Horæ hoc modo numeratæ *Horæ Aſtronomicæ* dicuntur. Europæi vero diem à media nocte incipiunt, & horas 12 inde uſque ad meridiem, à meridie uſque ad mediam noctem ſubſequentem denuo 12 alias numerant. Horæ hac ratione ſupputatæ *Europeæ* vocantur.

COROLLARIUM.

5. Horæ igitur Europeæ pomeridianæ cum Aſtronomicis conveniunt. Sed horis Europæis antemeridianis, horis 12 adjectis, prodit hora Aſtronomica diei præcedentis; aut ſubductis ab horis Aſtronomicis 12 horis, hora Europæa diei ſequentis relinquitur.

DEFINITIO V.

6. Itali & Sinenſes (ac olim Athenienſes) diem ab occaſu Solis auſpicabantur; Babylonii vero ac hodierni Græci ab ortu Solis. Priores horæ *Italicæ* dicuntur, poſteriores *Babylonicæ.* Utraque ſpecies continua ſerie uſque ad vigeſimam quartam horam numeratur.

DEFINITIO VI.

7. Judæi diem ab occaſu Solis inchoant. Dies olim ſive breves ſive longos, ut & noctes in duodecim horas dividebant. Inde ejuſmodi horæ inæquales *Judaicæ* vocantur. Dicuntur etiam *Horæ Planetariæ.*

COROLLARIUM.

8. Longioribus diebus Horæ Judaicæ longæ ſunt, brevioribus breves.

DEFINITIO VII.

9. *Scrupulum Chaldaicum eſt* $\frac{1}{1080}$ horæ.

SCHOLION.

10. *Hiſce ſcrupulis Judæi, Arabes aliique populi Orientales utuntur, eaque* Helaxim *vocant.*

COROLLARIUM.

11. Cum adeo ſcrupula Chaldaica 18, minutum primum faciant; minuta per 18 multiplicata in ſcrupula Chaldaica convertuntur contra hæc viciſſim in minuta, ſi per 18 dividantur. Itaque 15 minuta faciunt 270 ſcrupula Chaldaica.

DEFINITIO VIII.

12. *Hebdomas* eſt ſpatium ſeptem dierum.

COROLLARIUM.

13. Quod ſi in Calendario ab anni initio dies per ſeptem primas litteras Alphabeti A, B, C, D, E, F, G, denotentur: quilibet dies in hebdomade per totum annum eadem littera inſignitur.

DEFINITIO IX.

14. Littera quæ per totum annum dies

dies dominicas denotat, *Dominicalis* dicitur.

DEFINITIO X.

15. *Menſis Solaris* eſt tempus, quo Sol motu proprio ſignum cœleſte percurrit.

COROLLHRIUM.

16. Menſis ſolaris ſecundum motum medium eſt 30 d. 10. h. 29′ 5″, adeoque in vita communi, ubi nonniſi integri dies numerantur, obſervari nequit.

DEFINITIO XI.

17. *Menſis Lunaris* eſt intervallum temporis inter duo Novilunia proxima.

COROLLARIUM.

18. Quoniam quantitas menſis lunaris ab Aſtronomis 29 d. 12 h. 44′ 3″ determinatur; in vita civili obſervari nequit.

DEFINITIO XII.

19. *Annus Solaris* eſt temporis

ſpatium, quo Sol integrum Zodiacum peragrat.

COROLLARIUM I.

20. Conſtat igitur 12 menſibus ſolaribus (§. 15.).

COROLLARIUM II.

21. Cum quantitas anni Solaris ſit 365 d. 5 h. 49′; in vita civili obſervari nequit. Si enim annus cum initio diei non auſpicaretur, maximæ turbæ inde orirentur. Quam ob cauſam anno Solari communi 365 dies tantum aſſignantur. Si vero horæ reſiduæ ac minuta diem faciunt, annus 366 dierum fit.

COROLLARIUM III.

22. Quod ſi 365 per 12 dividas, quotus 30 prodit, cum reſiduo 5. Cum vero annus Solaris 12 menſibus conſtet; menſes ſeptem ſunt 30 dierum, quinque 31. Quod ſi annus uno die auctus fuerit, 6 menſes ſunt 31 dierum.

DEFINITIO XIII.

23. Annus Solaris 366 dierum *Embolimæus* ſeu *biſſextilis* dicitur, atque dies, qui adjicitur, *intercalaris* audit.

CO-

COROLLARIUM.

24. Quoniam exceſſus anni Solaris ſupra 365 dies eſt 5 hor. & 49′; quovis ſeculo 24 dies intercalandi ſunt, relictis adhuc 5 horis 40′, quæ intervallo 4 ſeculorum, 22 horas 40′, adeoque prope diem unum conficiunt.

DEFINITIO XIV.

25. *Annus Lunaris* eſt tempus 12 menſium Lunarium.

COROLLARIUM I.

26. Quantitas ergo anni lunaris eſt 354 dierum 8 hor. 48′ 36″.

COROLLARIUM II.

27. Adeoque differentia inter annum Solarem & Lunarem eſt 10 d. 21 hor. 0′ 24″.

COROLLARIUM III.

28. Quod ſi 354 per 12 dividas, quotus eſt 29, atque 6 relinquuntur. Ergo menſes 6 civiles anni lunaris 30 dies accipiunt, 6 vero 29.

Digitized by Google

COROLLARIUM IV.

29. Cum annus Solaris tropicus, ab anno lunari civili 11 d. 5 h. 49′ differat; intervallo 100 annorum lunarium, 23 menſes, 30 dierum quivis, & 14 menſes, 31. d. intercalandi ſunt, ſi principium anni, per omnes tempeſtates vagari non debet. Remanent tamen quovis ſeculo adhuc 5 hor. 40′.

DEFINITIO XV.

30. *Annus Julianus communis* diebus 365 conſtat; *Biſſextilis* vero 366, qui quartus quilibet eſſe ſolet.

SCHOLION.

31. *Nimirum* Julius Cæſar *Faſtos Romanorum reformaturus authore* Soſſygene *Aſtronomo celebri, quantitatem anni Solaris* 365 *dierum & 6 horarum ſtatuit, quæ veram* 11′ *excedit, quæ differentia intra ſeculum* 18 hor. 20 minut. *efficit. Chriſtiani omnes per totam Europam anno Juliano uſi fuere uſque ad annum* 1582, *quo* Gregorius *Pontifex Romanus Calendarium emendavit. Principes, ſtatuſque Imperii Proteſtantes intempeſtivo Zelo religionis annum Julianum uſque ad* A°. 1700 *retinuerunt. Angli atque Ruſſi eodem hodienum adhuc utuntur.*

DE-

DEFINITIO XVI.

32. *Annus Gregorianus communis* uti Julianus 365 diebus conſtat; Biſſextilis 366. At quoniam Annus Julianus ſeculo uno 18 horis 20 minutis in exceſſu peccat, adeoque ſpatio quatuor ſeculorum 3 diebus 1 hor. 20′; Gregorius Pontifex quolibet anno quarto biſſextili relicto, tres annos ſeculares communes eſſe ſtatuit, ac nonniſi quartum ſecularem biſſextilem fecit.

COROLLARIUM I.

33. Annus igitur Gregorianus intervallo quatuor ſeculorum 1 hor 20′ in exceſſu peccat, vel anno ſolari vero major fit.

COROLLARIUM II.

34. Atque elapſis quatuor ſeculis initium Anni Gregoriani tribus diebus antevertit principium anni Juliani.

SCHOLION I.

35. *Cum itaque à Concilio Nicæno uſque ad tempora Gregorii differentia ad* 10 *dies, atque* A°. 1700 *ad* 11 *dies excreviſſet; ſta-*

Digitized by Google

tus Imperii proteſtantes anni Gregoriani formam, rejecto quidem Calendario, ad aliquod ſaltem tempus recipere decreverunt, quo uſque forſan Romanæ Eccleſiæ Principes & Proteſtantes, de commodiore intercalatione inducenda cogitent.

SCHOLION II.

36. *Nomina Menſium anni Juliani ac Gregoriani eorumque quantitas hoc exhibentur laterculo.*

Januarius	d. 31	Julius	d. 31
Februarius	28	Auguſtus	31
Martius	31	September	30
Aprilis	30	October	31
Majus	31	November	30
Junius	30	December	31

Dies intercalaris poſt vigeſimam tertiam Februarii inſeritur, adeoque hic menſis anno quovis Embolimæo 29 *conſtat diebus. Annus veterum Romanorum nonniſi decem fuit menſium. Hinc nomina* September, October, November, December.

SCHOLION III.

37. *Singularis prorſus dies numerandi ratio Romanis fuit. Primum menſis diem* Calendas *dicebant, quas in Martio, Majo, Julio*

&

& Octobri 6, in reliquis menſibus 4 Nonæ, *Nonas* 8 Idus *excipiebant, cæteri dies* Calendæ *menſis ſequentis vocabantur, ſecundum hoſce verſiculos.*

Prima dies menſis cujuſque eſt dicta *Calendæ*
Sex Majus *Nonas*, October, Julius & Mars.
Quatuor at reliqui: dabit *Idus* quilibet octo.
Inde dies reliquos omnes dic eſſe *Calendas*.

At dies tam Nonarum & Iduum, *quam* Calendarum *ordine retrogrado numerantur. Ex. gr. Secundus Martii dicitur ſextus* Nonarum Martii; *decimus ſextus Martii decimus quintus Calendarum* Aprilis.

SCHOLION IV.

38. *Annum cum* Julio Cæſare *primo Januarii auſpicamur, cujus ævo initium hyemis aut ingreſſus Solis in Capricornum à principio hujus menſis non multum aberat.*

DEFINITIO XVII.

39 *Annus hodiernorum Judæorum* eſt annus lunaris 354 dierum, cujus 12 menſes, *Tiſri*, *Marcheshvan*, *Caſleu*, *Tebeth*, *Schebat*, *Adar*, *Niſan*, *Jiar*, *Sivan*, *Tamuz*, *Ab*, *Elul*, alternatim 30 & 29 diebus conſtant. Subinde poſt menſem *Adar* integer menſis 30 dierum *Veadar* dictus interca-

tercalatur. In Cyclo novendecim annorum anni embolimæi ſunt, 3. 6, 8, 11, 14, 17, 19. Annus à Novilunio æquinoctio autumnali proximo initium capit. Sæpius menſis *Caſleu* tam in annis communibus quam embolimæis uno die minuitur, ita ut annus communis, nonniſi 353 diebus, embolimæus 383 tantum conſtet. Contra dies interdum in utrisque adjicitur, ita ut ille 355 hic 385 dierum evadat. Ratio hæc eſt, quod Judæi ex traditione veterum, Novilunium menſis *Tiſri* nunquam primo, quarto aut ſexto hebdomadis die celebrent, aut annum novum ab iis auſpicentur.

DEFINITIO XVIII.

40. *Æra* ſive *Epocha* eſt terminus, à quo anni numerantur.

COROLLARIUM.

41. Cum conſtitutio terminorum, unde initium annos numerandi ſit, prorſus arbitraria ſit, neque olim diverſæ Gentes iisdem Epochis uſæ fuerint, nec hodie utuntur.

SCHO-

SCHOLION.

42. *Ut diverſæ Epochæ, aliæ ad alias revocari poſſint, varia temporibus rite definiendis excogitata fuere; de quibus jam agendum eſt.*

DEFINITIO XIX.

43. *Characteres Chronologici* ſunt notæ, quibus tempora à ſe invicem diſcerni poſſunt.

SCHOLION.

44. *Præter ea, quæ ex Aſtronomia & Hiſtoria deſumuntur, huc pertinent* Cyclus Solis, Cyclus Lunæ, Cyclus Indictionum & Epactæ.

DEFINITIO XX.

45. *Cyclus Solis* eſt intervallum annorum, quibus elapſis dominicæ ac reliquæ hebdomadis dies iiſdem, quibus ante denotantur litteris, ſeu idem recurrit litterarum ordo.

COROLLARIUM I.

46. Quoniam annus communis ſeſt 365 & biſſextilis 366 dierum (§ 21.) adeoque is 52 hebdomadis ac uno die, hic vero 52 hebdomadis atque duobus diebus conſtat (§. 12.), initium anni quovis anno communi uno die in biſſextili 2 diebus in ſeptimana progreditur.

47. Cum

47. Cum in anno Juliano ac Gregoriano dies intercalaris poſt 23 Febr. intercaletur (§. 36.), atque cum die præcedente eadem littera notetur; in anno biſſextili duæ ſunt litteræ dominicales, alia ab anno ineunte uſque ad diem intercalarem, atque alia inde ad finem.

COROLLARIUM III.

48. Cyclus igitur Solis 28 annis abſolvitur; nimirum, cum annus quilibet quartus ſit biſſextilis, & ſeptem ſint litteræ, idem litterarum ordo non reſtituitur niſi elapſis 28 annis, uti ex laterculo, ſecundum ea quæ expoſuimus, conſtructo patet.

1	GF	5	BA	9	DC	13	FE	17	AG	21	CB	25	ED
2	E	6	G	10	B	14	D	18	F	22	A	26	C
3	D	7	F	11	A	15	C	19	E	23	G	27	B
4	C	8	E	12	G	16	B	20	D	24	F	28	A

SCHOLION.

49. *Hoc laterculo littera Dominicalis in Annis Julianis ſemper invenitur. In Calendario vero Gregoriano tres anni ſeculares communes ſunt, ac nonniſi quartus biſſextilis* (§.32.) *Ideo cuivis ſeculo ſuus conſtruendus eſt laterculus, quorum tertius etiam pro ſeculo quarto inſervit, quoniam annus ſecularis quarto ſeculo biſſex-*

Digitized by Google

biſſextilis eſt. Cyclum Solis ab anno Gregoriano 1700 uſque ad ann. 1800 ſequens laterculus exhibet.

1	DC	5	FE	9	AG	13	CB	17	ED	21	GF	25	BA
2	B	6	D	10	F	14	A	18	C	22	E	26	G
3	A	7	C	11	E	15	G	19	B	23	D	27	F
4	G	8	B	12	C	16	F	20	A	24	C	28	E

PROBLEMA I.

50. *Pro dato quolibet anno poſt Chriſtum natum litteram Dominicalem invenire.*

RESOLUTIO.

1. Quoniam Epocha Cycli Solis ſecundum computum Dionyſii, quem in Feſtis computandis ſequimur, novem annis ante Chriſtum natum incipit; ad annum Chriſti datum 9 addantur, atque ſumma per 28 dividatur. Numerus reſiduus, ſi aliquid, aut 28 ſi nihil relinquatur, eſt Cyclus Solis.

2. Cyclus Solis in laterculo vel Juliano vel Gregoriano quæratur, atque littera eidem adjecta erit Dominicalis quæſita.

Digitized by Google

Ex gr. Quæritur littera dominicalis anni 1710.

```
                  1
                 531
1710            1719   } 61
   9             288
----              2
1719
```

Proinde Cyclus Solis eſt 11, cui in Juliano reſpondet littera dominicalis A, in Gregoriano E.

COROLLARIUM I.

51. Quodſi in Calendario perpetuo, ubi pro quovis die menſis, debitæ litteræ poſitæ ſunt, littera dominicalis per omnes menſes inveſtigatur, in quos dies per totum annum dies Solis incidant, conſtat.

COROLLARIUM II.

52. Inventa littera dominicali, ſimul litteræ reliquarum dierum innoteſcunt (§.13.) hincque reperire licet, in quos anni dies omnes dies *Lunæ*, *Martis* &c. incidant.

DEFINITIO XXI.

53. *Cyclus Lunæ* eſt ſpatium annorum, quibus elapſis Novilunia ac Plenilunia ad eundem anni Juliani diem reſtituuntur.

SCHO-

SCHOLION.

54. *Cyclo lunæ 19 anni tribuuntur, ideoque ultra 312 annos inſervire nequit diebus indicandis, quibus ſingulis annis Novilunia ac Plenilunia contingunt. Ratio hæc eſt: Elapſis 19 annis Novilunia ac Plenilunia non ad eandem diei horam nec ad idem horæ momentum reſtituuntur.*

DEFINITIO XXII.

55. *Numerus Aureus* vocatur, qui indicat, quotus Cycli lunæ ſit quilibet annus datus.

PROBLEMA II.

56. *Numerum aureum anni dati poſt Chriſtum natum invenire.*

RESOLUTIO.

1. Quoniam ſecundum Dionyſii computum initium Cycli Lunæin annum ante nativitatem Chriſti incidit; anno dato addatur 1.

2. Summa dividatur per 19, reſiduum eſt numerus aureus. Quod ſi nullum fuerit, numerus aureus eſt 19.

Ex gr. numerus aureus anni 1710 quæritur.

	8	
1710	1711	90
1	199	
1711	1	

Quoniam diviſione peracta 1 relinquitur; 1 eſt numerus aureus.

DEFINITIO XXIII.

57. *Epactæ menſtruæ* ſunt exceſſus menſis civilis Juliani aut Gregoriani ſupra menſem lunarem.

COROLLARIUM.

58. Menſis lunaris eſt 29 *d.* 12 *h.* 44′ 3″. Quando igitur menſis civilis eſt 31 *d.* Epactæ ſunt 1. *d.* 11 *h.* 15′ 57″. Cum vero nonniſi 30 dierum fuerit, Epactæ erunt 11 *h.* 15′ 57″. Nimirum priori caſu Epactæ fere die uno & 12 horis conſtant, altero nonniſi fere 12 horis.

DEFINITIO XXVI.

59. *Epactæ annuæ* ſunt differentia inter annum ſolarem civilem & annum lunarem Aſtronomicum.

CO-

COROLLARIUM I.

60. Proinde prodeunt additione 12 Epactarum menſtruarum, atque 11 diebus conſtant.

COROLLARIUM II.

61. Novilunia itaque ac Plenilunia quovis anno 11 diebus regrediuntur.

COROLLARIUM III.

62. Epacta primi anni eſt 11, ſecundi 22; tertii 33, ſeu potius 3, quarti 14, & ita porro. Quod ſi hac ratione in Cyclo Lunæ numeris aureis Epactæ adſcribantur, patebit, Cyclum Epactarum poſt annos 19 cum Cyclo Lunæ finiri, atque denuo cum eodem, ſeu numero aureo 1 redordiri.

PROBLEMA III.

63. *Ex dato numero aureo anni, ejuſdem Epactam Julianam invenire.*

RESOLUTIO.

Numerus aureus multiplicetur per 11; ſi productum minus fuerit quam 30, erit Epacta Juliana. Si vero excedit, productum per 30 dividatur,

& numerus reſiduus eſt Epacta quæſita. Ex: gr: A°. 1710 numerus aureus fuit 1. Ergo Epacta Juliana 11 (§. 62.).

COROLLARIUM.

64. Si differentia initii anni Juliani & Gregoriani inde ſubtrahatur, Epacta Gregoriana relinquitur. Ex: gr: A°. 1711 Epacta Juliana erat 22. Ergo Gregoriana 11, ſi nihil relinquitur, ut A°. 1710, Gregoriana eſt 30 ſeu *.

SCHOLION.

65. *Ne Epactas ſingulorum annorum ſupputare opus ſit, Laterculus ſequens conſtructus fuit, in quo prima columna numeros aureos, ſecunda Epactas Julianas, tertia Gregorianas ab ann. 1700 uſque ad ann. 1900. exhibet.*

1	XI	*	11	I	XX
2	XXII	XI	12	XII	I
3	III	XXII	13	XXIII	XII
4	XIV	III	14	IV	XXIII
5	XXV	XIV	15	XV	IV
6	VI	XXV	16	XXVI	XV
7	XVII	VI	17	VII	XXVI
8	XXVIII	XVII	18	XVIII	VII
9	IX	XXVIII	19	XXIX 30	XVIII
10	XX	IX			

DEFI-

DEFINITIO XXV.

66. *Cyclus Indictionum* eſt ſeries quindecim annorum, quæ tertio ante Chriſtum natum anno incipit.

SCHOLION.

67. *Quo tempore ac quam ob rationem hic Cyclus primum inventus fuerit, incertum eſt.*

PROBLEMA IV.

68. *Dato anno Juliano aut Gregoriano, Cyclum Indictionum invenire.*

RESOLUTIO.

Anno poſt Chriſtum natum dato addantur 3, atque ſumma dividatur per 15: numerus reſiduus, aut 15 ſi fuerit nullus, erit Cyclus Indictionum. Ex. gr. Quæritur Cyclus Indictionum pro Anno 1710.

	11	
1710	26	
3	1713	114
——	1555	
1713	11	

Quoniam peracta diviſione reſiduum eſt 3; 3 Cyclus Indictionum eſt.

DEFINITIO XXVI.

69. *Periodus Juliana* eſt tempus 7980 annorum, ortum ex Cyclis Solis, Lunæ ac Indictionum in ſe invicem ductis; qua elapſa hi tres Cycli eodem anno denuo initium capiunt.

COROLLARIUM.

70. Cum à creatione mundi nondum 6000 anni effluxerint; ſinguli ab orbe condito anni uſque ad noſtra tempora in periodo Juliana tribus hiſce characteribus ita diſtinguuntur, ut nulli, characteres alterius cujuſcunque conveniant.

DEFINITIO XXVII.

71. *Chriſtiani* utuntur Æra Nativitatis Chriſti. *Epocha Judæorum* incipit à creatione Mundi; *Romanorum* ab Urbe condita; *Græcorum* ab inſtitutione Ludorum Olympicorum. *Æra Nativitatis Chriſti* juxta computum vulgarem incidit in A. 4713 Periodi Julianæ; *Judaica* in. A. 953. d. 7. Octobr. *Epocha Mundi conditi* juxta *Scaligerum*

gerum in An. 764. d. 26. Octobris; *Urbis conditæ* in An. 3961. d. 21. Aprilis. *Græca* ſeu *Olympiadum* in An. 3938 in Autumnum.

PROBLEMA V.

72. *Annos Epochæ datæ ad annos cujuſcunque alterius Epochæ reducere.*

RESOLUTIO.

1. Addatur annus datus anno periodi Julianæ, à quo Epocha incipit, tum prodit annus periodi Jul. anno dato reſpondens.

2. Hinc ſubtrahatur annus periodi Julianæ, à quo altera Epocha data inchoat (§. 71.)

Ex. gr. Quæritur, quotus annus Epochæ Judaicæ ſit annus Chriſtianorum 1710?

1710	6423
4713	953
6423	5470 annus Epochæ Judaicæ menſe Octobr. incipiens.

DEFINITIO XXVIII.

73. *Feſta mobilia* dicuntur, quæ non

non eidem anni diei conſtanter affixa ſunt, uti *Paſcha*, *Pentecoſtes*, *Trinitatis*. *Immobilia* vero ſunt, quæ eodem ſemper die recurrunt, uti *Nativitas Chriſti*.

SCHOLION I.

74. *Feſta mobilia quæ ab omnibus Eccleſiæ Occidentalis Chriſtianis celebrantur, ſequentes ſunt dies Dominici cum paucis aliis, qui cuncti à die Paſchatis pendent.*

Septuageſimæ. Sexageſimæ. Quinquageſimæ, *ſeu* Eſto mihi. Quadrageſimæ, *ſeu* Invocavit. Reminiſcere. Oculi. Lætare. Judica.	Dominica Palmarum. Dies Viridium, *ſeu* dies Jovis poſt Palmarum. Dies Paſſionis, *ſeu* dies Veneris poſt Palmarum. Paſcha, *ſeu* Dominica Paſchalis. Quaſimodo geniti.	Miſericordias Domini. Jubilate. Cantate. Rogate. Aſcenſio Domini, *ſeu* dies Jovis poſt Rogate. Exaudi. Pentecoſte. Trinitatis.

Omnes dies Dominicæ ante Septuageſimas à feſto Epiphania, reliquæ poſt feſtum Trinitatis à Trinitate numerantur. In Saxonia Feſta immobilia ſunt.

Circum-

Circumciſio Domini, *d.* 1. *Januarii.*	Viſitatio Mariæ, *d.* 2. *Julii.*
Epiphania, *d.* 6. *Jan.*	Michael, *d.* 29. *Sept.*
Purificatio Mariæ, *d.* 2. *Februarii.*	Nativitas Chriſti, *d.* 25. *Decembr.*
Annuntiatio Mariæ, *d.* 25. *Martii.*	Stephanus, d. 26 *Decemb.*
Johannes Baptiſta, *d.* 24. *Junii.*	Johannes Evangeliſta *d.* 27. *Decemb.*

Dies Apoſtolorum, qui olim dies feriati erant, jam non ſunt niſi Feſta Eccleſiæ.

SCHOLION II.

75. *In Eccleſia Romana præter dies Apoſtolorum Feſta* Laurentii, Aſcenſionis Mariæ, Conceptionis Mariæ, Omnium Sanctorum, Oblationis Mariæ *cum pluribus Feſtis Eccleſiæ, uti* Ignatius, Franciſcus, Portiuncula *celebrantur. His addantur quatuor Tempora, ſeu* Quatembres, *qui ob jejunia cineralia obſervantur, atque in vita civili magni adhuc dum ſunt uſus. Primus cadit in diem Mercurii poſt* Invocavit; *ſecundus in diem Mercurii poſt* Pentecoſten; *tertius in diem Mercurii poſt* Exaltationem Crucis; *quartus in diem Mercurii poſt* Luciam. *Ideoque vulgo vocantur* Qua-

Quatember, Reminiſcere *aut* Invocavit; Quatember Pentecoſtes, Quatember Crucis, & Quatember Luciæ.

DECRETUM CONCILII NICÆNI.

76. *Feſtum Paſchatis ea die dominica celebrari debet, qua Plenilunium ab Æquinoctio verno primum ſequitur. Quod ſi igitur Plenilunium Paſchale in diem dominicam incidat, Paſcha octiduo poſt celebratur.*

PROBLEMA VI.

77. *Feſtum Paſchatis ſupputare.*

RESOLUTIO.

1. Quæratur littera dominicalis (§. 50.) & numerus aureus (§. 56.)

2. Numerus aureus quæratur in laterculo Paſchali Juliano; innoteſcit adſcriptus dies, in quem plenilunium Paſchatis incidit, atque ſi porro littera adjecta quæ feriam indicat, cum littera dominicali confeſeratur, quæ hebdomadis ſit dies, (§. 52.) palam

palam fit, adeoque quo anni die Paſcha ſit celebrandum (§. 76.)

3. Si vero *Paſcha Gregorianum* quæritur, ope numeri aurei Epacta Gregoriana inveſtiganda eſt (§. 65.)

4. Epacta inventa in Laterculo Paſchali Gregoriano evolvatur, & denuo dies plenilunii paſchalis adſcripta eſt. Reliqua eodem modo quo num. 2. peraguntur.

5. At cum computus Julianus nunquam non fallat, niſi caſu aliter eveniat, nec Gregorianus erroribus careat, uti A°. 1724 contigit; ſtatus Imperii proteſtantes in Comitiis Imper. decreverunt, ut in Calendario correcto Æquinoctium vernale ac Plenilunium paſchale per computum Aſtronomicum juxta Tabulas *Rudolphinas* inveſtigentur: atque hinc Paſcha anni memorati ſimul cum Pontificiis celebratum non fuit.

LATER-

Digitized by Google

LATERCULUS PASCHALIS

Julianus		Gregorianus	
Numeri aurei.	Plenilunia Paſchalia.	Epactæ	Plenilunia Paſchalia.
1	5 April. D	*	13 April. E
2	25 Mart. G	XI	2 April. A
3	13 April. E	XXII	22 Mart. D
4	2 April. A	III	10 April. B
5	22 Mart. D	XIV	30 Mart. E
6	10 April. B	XXV	18 April. C
7	30 Mart. E	VI	7 April. F
8	18 April. C	XXVII	27 Mart. B
9	7 April. F	XXVIII	15 April. G
10	27 Mart. B	IX	4 April. C
11	15 April. G	XX	24 Mart. F
12	4 April. C	I	12 April. D
13	24 Mart. F	XII	1 April. G
14	12 April. D	XXIII	21 Mart. C
15	1 April. G	IV	9 April. A
16	21 Mart. C	XV	29 Mart. D
17	9 April. A	XXVI	17 April. B
18	29 Mart. D	VII	6 April. E
19	17 April. B	XVIII	26 Mart. A.

Ex. gr. Quæritur Paſcha Julianum & Gregorianum anni 1710. Numerus aureus utrinque eſt 2, Cyclus Solis 12, Epacta Gregoriana XI, littera dominicalis Juliana

na G, Gregoriana A. Cum vero plenilunium Paſchale juxta computum Julianum Cyclicum die 25 Martii contingat, eaque dies dominica ſit, quoniam littera G notatur; Paſcha Julianum die 31 Martii celebrandum eſt. Aſt Epacta XI monſtrat, plenilunium Paſchale Gregorianum in diem 2 Aprilis incidere, atque ex littera adjuncta A patet, eundem diem Jovis eſſe. Ergo Paſcha Gregorianum die 5 Aprilis celebratur.

CALEN-

Digitized by Google

CALENDARIUM GREGORIANUM PERPETUUM.

Januarius			Februarius			Martius		
1.	*	A	1.	XXIX	d	1.	*	d
2.	XXIX	b	2.	XXVIII	e	2.	XXIX	e
3.	XXVIII	c	3.	XXVII	f	3.	XXVIII	f
4.	XXVII	d	4.	25. XXVI	g	4.	XXVII	g
5.	XXVI	e	5.	XXV. XXIV.	A	5.	XXVI	A
6.	XXV	f	6.	25. XXIII	b	6.	25. XXV	b
7.	XXIV	g	7.	XXII	c	7.	XXIV	c
8.	XXIII	A	8.	XXI	d	8.	XXIII	d
9.	XXII	b	9.	XX.	e	9.	XXII	e
10.	XXI	c	10.	XIX	f	10.	XXI	f
11.	XX	d	11.	XVIII	g	11.	XX	g
12.	XIX	e	12.	XVII	A	12.	XIX	A
13.	XVIII	f	13.	XVI	b	13.	XVIII	b
14.	XVII	g	14.	XV	c	14.	XVII	c
15.	XVI	A	15.	XIV	d	15.	XVI	d
16.	XV	b	16.	XIII	e	16.	XV	e
17.	XIV	c	17.	XII	f	17.	XIV	f
18.	XIII	d	18.	XI	g	18.	XIII	g
19.	XII	e	19.	X	A	19.	XII	A
20.	XI	f	20.	IX	b	20.	XI	b
21.	X	g	21.	VIII	c	21.	X	c
22.	IX	A	22.	VII	d	22.	IX	d
23.	VIII	b	23.	VI	e	23.	VIII	e
24.	VII	c	24.	V	f	24.	VII	f
25.	VI	d	25.	IV	g	25.	VI	g
26.	V	e	26.	III	A	26.	V	A
27.	IV	f	27.	II	b	27.	IV	b
28.	III	g	28.	I	c	28.	III	c
29.	II	A				29.	II	d
30.	I	b				30.	I	e
31.	*	c				31.	*	f

Digitized by Google

Aprilis			Majus			Junius		
1.	XXIX	g	1.	XXVIII	b	1.	XXVII	e
2.	XXVIII	A	2.	XXVII	c	2.	XXVI	f
3.	XXVII	b	3.	XXVI	d	3.	XXV. XXIV	g
4.	XXVI	c	4.	XXV	e	4.	XXIII	A
5.	XXV. XXIV	d	5.	XXIV	f	5.	XXII	b
6.	XXIII	e	6.	XXIII	g	6.	XXI	c
7.	XXII	f	7.	XXII	A	7.	XX	d
8.	XXI	g	8.	XXI	b	8.	XIX	e
9.	XX	A	9.	XX	c	9.	XVIII	f
10.	XIX	b	10.	XIX	d	10.	XVII	g
11.	XVIII	c	11.	XVIII	e	11.	XVI	A
12.	XVII	d	12.	XVII	f	12.	XV	b
13.	XVI	e	13.	XVI	g	13.	XIV	c
14.	XV	f	14.	XV	A	14.	XIII	d
15.	XIV	g	15.	XIV	b	15.	XII	e
16.	XIII	A	16.	XIII	c	16.	XI	f
17.	XII	b	17.	XII	d	17.	X	g
18.	XI	c	18.	XI	e	18.	IX	A
19.	X	d	19.	X	f	19.	VIII	b
20.	IX	e	20.	IX	g	20.	VII	c
21.	VIII	f	21.	VIII	A	21.	VI	d
22.	VII	g	22.	VII	b	22.	V	e
23.	VI	A	23.	VI	c	23.	IV	e
24.	V	b	24.	V	d	24.	III	f
25.	IV	c	25.	IV	e	25.	II	g
26.	III	d	26.	III	f	26.	I	A
27.	II	e	27.	II	g	27.	*	b
28.	I.	f	28.	I	A	28.	XXIX	d
29.	*	g	29	*	b	29.	XXVIII	e
30.	XXIX.	A	30	XXIX	c	30.	XXVII	f
			31	XXVIII	d			

Julius

Julius			Auguſtus			September		
1.	XXVI	g	1.	XXIV	c	1.	XXIII	f
2.	XXV	A	2.	XXIII	d	2.	XXII	g
3.	XXIV	b	3.	XXII	e	3.	XXI	A
4.	XXIII	c	4.	XXI	f	4.	XX	b
5.	XXII	d	5.	XX	g	5.	XIX	c
6.	XXI	e	6.	XIX	A	6.	XVIII	d
7.	XX	f	7.	XVIII	b	7.	XVII	e
8.	XIX	g	8.	XVII	c	8.	XVI	f
9.	XVIII	A	9.	XVI	d	9.	XV	g
10.	XVII	b	10.	XV	e	10.	XIV	A
11.	XVI	c	11.	XIV	f	11.	XIII	b
12.	XV.	d	12.	XIII	g	12.	XII	c
13.	XIV	e	13.	XII	A	13.	XI	d
14.	XIII	f	14.	XI	b	14.	X	e
15.	XII	g	15.	X	c	15.	IX	f
16.	XI	A	16.	IX	d	16.	VIII	g
17.	X	b	17.	VIII	e	17.	VII	A
18.	IX	c	18.	VII	f	18.	VI	b
19.	VIII	d	19.	VI	g	19.	V	c
20.	VII	e	20.	V	A	20.	IV	d
21.	VI	f	21.	IV	b	21.	III	e
22.	V	g	22.	III	c	22.	II	f
23.	IV	A	23.	II	d	23.	I	g
24.	III	b	24.	I	e	24.	*	A
25.	II	c	25.	*	f	25.	XXIX	b
26.	I	d	26.	XXIX	g	26.	XXVIII	c
27.	*	e	27.	XXVIII	A	27.	XXVII	d
28.	XXIX	f	28.	XXVII	b	28.	25. XXVI	e
29.	XXVIII	g	29.	25. XXVI	c	29.	XXV. XXIV	f
30.	XXVII	A	30.	XXV	d	30.	XXIII	g
31.	25. XXVI	b	31.	XXIV	e			

Digitized by Google

October			Novemberg			December		
1.	XXII	A	1.	XXI	d	1.	XX	f
2.	XXI	b	2.	XX	e	2.	XIX	g
3.	XX	c	3.	XIX	f	3.	XVIII	A
4.	XIX	d	4.	XVIII	g	4.	XVII	b
5.	XVIII	e	5.	XVII	A	5.	XVI	c
6.	XVII	f	6.	XVI	b	6.	XV	d
7.	XVI	g	7.	XV	c	7.	XIV	e
8.	XV	A	8.	XIV	d	8.	XIII	f
9.	XIV	b	9.	XIII	e	9.	XII	g
10.	XIII	c	10.	XII	f	10.	XI	A
11.	XII	d	11.	XI	g	11.	X	b
12.	XI	e	12.	X	A	12.	IX	c
13.	X	f	13.	IX	b	13.	VIII	d
14.	IX	g	14.	VIII	c	14.	VII	e
15.	VIII	A	15.	VII	d	15.	VI	f
16.	VII	b	16.	VI	e	16.	V	g
17.	VI	c	17.	V	f	17.	IV	A
18.	V	d	18.	IV	g	18.	III	b
19.	IV	e	19.	III	A	19.	II	c
20.	III	f	20.	II	b	20.	I	d
21.	II	g	21.	I	c	21.	*	e
22.	I	A	22.	*	d	22.	XXIX	f
23.	*	b	23.	XXIX	e	23.	XXVIII	g
24.	XXIX	c	24.	XXVIII	f	24.	XXVII	A
25.	XXVIII	d	25.	XXVII	g	25.	XXVI	b
26.	XXVII	e	26.	25 XXVI	A	26.	XXV	c
27.	XXVI	f	27.	XXV	b	27.	XXIV	d
28.	XXV	g	28.	XXIV	c	28.	XXIII	e
29.	XXIV	A	29.	XXIII	d	29.	XXII	f
30.	XXIII	b	30.	XXII	e	30.	XXI	g
31.	XXII	c				31.	XX	A

Digitized by Google

ELEMENTA GNOMONICÆ.

DEFINITIO I.

1. GNOMONICA, eſt ſcientia horologium Solare in dato quovis plano delineandi.

DEFINITIO II.

2. *Horologium Solare*, eſt deſcriptio linearum in plano dato ea ratione, ut umbra gnomonis data hora, datam lineam tegat.

PROBLEMA I.

TAB. GNOM. Fig. 1. 3. *Inſtrumentum declinatorium conſtruere, quo declinatio plani verticalis ab Auſtro vel Septentrione, itemque à plano horizontali inveſtigari poteſt.*

RE-

Digitized by Google

RESOLUTIO.

1. Semicirculo ſuper tabula lignea ABCD deſcripto, atque in 180 gradus diviſo, in utroque Quadrante AE & ED, ex E in A & D 90° numerentur.

2. In centro F aptetur regula HI pyxide magnetica K inſtructa, in qua linea meridiana cum declinatione acus magneticæ deſignata eſt.

Hoc inſtrumento inveniri poteſt, quot gradus planum verticale ab Auſtro ſive Septentrione ad Orientem aut Occidentem, atque planum inclinatum à plano horizontali declinet.

DEMONSTRATIO.

Nam ſi planum datum Auſtrum aut Septentrionem reſpicit, Linea meridiana ad quamvis lineam, quæ in eodem horizonti parallela ducitur, perpendicularis eſt. Latere igitur inſtrumenti declinatorii AD plano horizontaliter applicato, atque re- TAB. I. *Fig.* 2.

Digitized by Google

regula circa centrum F tamdiu converſa, donec acus magnetica ſuper linea declinationis quieſcat, ea ſemicirculum AED in E ſecabit, ſi planum non declinet; eodem vero vel ad ortum vel ad occaſum declinante gradum quæſitum declinationis, ſeu quod idem eſt, quantitatem anguli QFN = PFM (§. 40. *Geom*), quem planum datum cum plano meridionali efficit, monſtrabit. Sit enim PQ latus plani Auſtrum reſpicientis; MN vero latus plani declinantis; erit PFM angulus declinationis. Sit porro EF perpendicularis ad planum datum MN atque FG linea meridiana ad PQ perpendicularis. Cum vero EFG + GFM = 90°, & GFM + MFP = 90°; erit EFG + GFM = GFM + MFP (§. 22 *Arithm.*); adeoque EFG = MFP (§. 25. *Arithm.*). *Quod erat primum.*

TAB. I. *Fig.* 3. Quod ſi latus inſtrumenti declinatorii BC plano ad horizontem inclinato IL applicetur, atque pondus, plumbum FH ad centrum F appenda-

datur; angulus EFG angulo inclinationis ILK æqualis erit; quod in Mechanica (§. 82.) demonſtratum fuit. *Quod erat ſecundum.*

DEFINITIO III.

4. *Horologium Æquinoctiale* eſt horologium in plano deſcriptum, quod cum horizonte angulum altitudini Æquatoris æqualem efficit.

DEFINITIO IV.

5. *Horologium Horizontale* eſt, quod in plano horizontali delineatur.

DEFINITIO V.

6. *Horologia Verticalia* ſunt, quæ in planis verticalibus deſcribuntur. Horologium in plano quod meridiem reſpicit, delineatum *meridionale* audit; in ſuperficie Septentrionem reſpiciente deſcriptum *Septentrionale*; quod denique in plano declinante delineatur, *horologium declinans* dicitur.

DEFINITIO VI.

7. *Horologia Orientalia* ea ſunt, quæ in ſuperficie ad Orientem ſpectante deſignantur. Quæ vero in planis Occidentem reſpicientibus deſcribuntur, *horologia Occidentalia* vocantur.

DEFINITIO VII.

8. *Horologia Polaria* ſunt, quæ in planis delineantur, ad Boream ita inclinatis, ut cum plano horizontali angulum inclinationi Poli æqualem efficiant. Planis ſub angulo neque elevationi Æquatoris, neque Poli æquali, ad horizontem inclinatis, horologia appellantur *Inclinata*. Quod ſi plana ſimul à Meridie aut Septentrione declinent, *Horologia declinata*.

PROBLEMA II.

9. *Horologium Æquinoctiale deſcribere.*

RESOLUTIO.

1. Circulo deſcripto atque in 24 partes æquales diviſo, rectæ ex centro C ad puncta diviſionis in peripheria ductæ lineæ horariæ ſunt. Tab. I. *Fig. 4.*

2. Horæ matutinæ in parte circuli occidentali inſcribantur, pomeridianæ in parte orientali.

3. Denique index horarius in centro C ad perpendiculum erigatur.

Et factum eſt, quod petebatur.

DEMONSTRATIO.

Cum ſemidiameter telluris reſpectu diſtantiæ Solis nonniſi punctum ſit (§. 58. *Aſtron.*); centrum circuli C pro centro terræ ſumi, & cum circulus in plano Æquatoris exiſtat, index horarius in linea meridiana C 12 perpendiculariter conſtitutus, pro axe mundi haberi poterit (§. 13. 14. *Aſtron.*). Quoniam Sol circulos diurnos Æquatori parallelos motu æquabili permeat; umbra axis mundani co-

Digitized by Google

eodem tempore æquales circuli partes in plano Æquinoctiali deſignabit; adeoque, cum Sol curſum ſuum diurnum ſpatio 24 horarum perficiat, lineæ horariæ inveniuntur, ſi peripheria circuli in 24 partes æquales dividatur. Ob umbram vero, quæ in locum Soli oppoſitum projicitur (§. 34. *Optic.*) horæ antemeridianæ, verſus occidentem, pomeridianæ verſus Orientem cadunt. Hac ratione ergo horologium Æquinoctiale rite delineatum fuit. Q. E. D.

COROLLARIUM I.

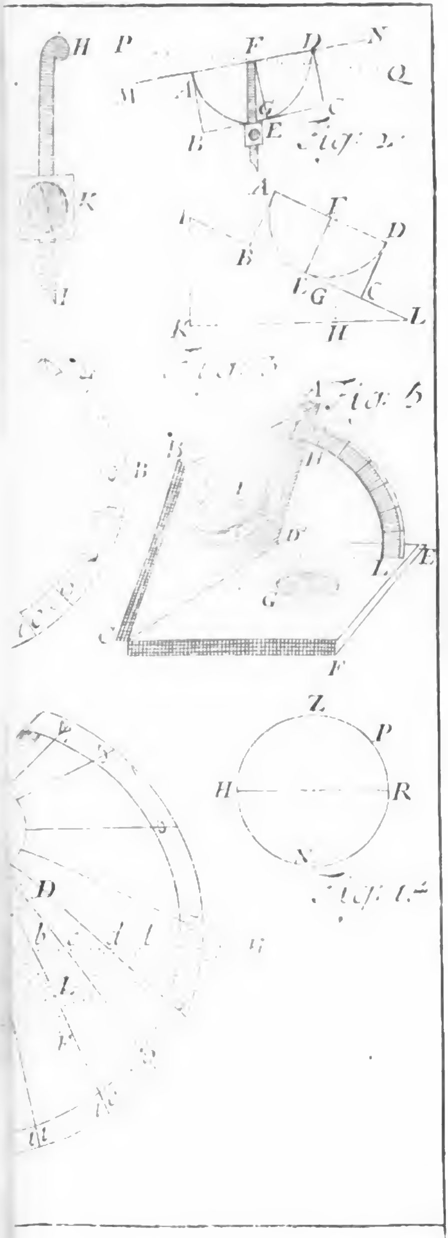
10. Ideo punctum 12 ſuper linea meridiana eſſe debet.

COROLLARIUM II.

11. Quoniam ortus Solis in noſtro climate horam quartam parum antevertit, occaſus autem haud multo poſt horam octavam contingit; horæ antemeridianæ à quarta matutina, pomeridianæ uſque ad 8vam veſpertinam plano æquinoctiali ſuperiori inſcribuntur; inferiori vero ubi libuerit, horæ à 6ta matutina uſque ad 6tam veſpertinam.

SCHO-

Gnom. Tab. I.



Digitized by Google

Digitized by Google

SCHOLION.

12. *Quod ſi in ſuperficie ſuperiori plani ABCD conjuncti cum plano CFED, acum magneticam continente, horologium Æquinoctiale ſuperius, in inferiori inferius deſcribatur, idque ope quadrantis LH ad elevationem Æquatoris loci dati attollatur, atque ope acus magneticæ ad plagas mundi recte conſtituatur; horologium Æquinoctiale univerſale habes, quo ubique terrarum uti poteris.* Tab. I. Fig. 5.

PROBLEMA III.

13. *Horologium Horizontale delineare.* Tab. I Fig. 6.

RESOLUTIO.

1. Ducatur linea meridiana AB (§. 27. *Aſtron.*) vel in plano mobili pro arbitrio aſſumatur.

2. Ex puncto C pro lubitu ſumto erigatur perpendicularis CD arbitrariæ longitudinis, (§. 70. *Geom.*) atque angulus CAD datæ elevationi Poli fiat æqualis (§. 48. *Geom.*).

3. In D fiat angulus CDE = CAD, ac ducatur recta DE.

 4. Per

4. Per E ducatur recta G H, ipſam A B ad angulos rectos ſecans (§. 70. *Geom.*).

5. Fiat E B = E D, & ex B deſcribatur Quadrans E F.

6. Qui in 6 partes æquales dividatur, atque ex centro B per puncta diviſionis ad G H ducantur rectæ B *a*, B *b*, B *c*, &c.

7. Ex E in rectam E G tranſferantur intervalla E *a*, E *b*, E *c*, &c.

8. Ex A quacunque circini apertura deſcribatur circulus exiguus, atque regula ad centrum A, & cuncta diviſionis puncta lineæ G H applicata, à peripheria circuli uſque ad limbum horologii, cujus figura pro lubitu determinatur, ducantur rectæ A 5, A 4, A 3, &c: quæ lineæ horariæ ſunt.

9. Per A ducatur recta 6 6, ad A 12 perpendicularis (§. 70. *Geom.*).

10. Recta A 7 prolongetur ultra circulum in 7, A 8 in 8, A 5 in 5, A 4 in 4, ut lineæ horarum veſpertinarum A 7 & A 8, atque matutinarum A 4 & A 5 determinentur.

11. Tan-

11. Tandemque in A index horarius ſecundum lineam AD aut CD ita erigatur, ut triangulum ADE in plano Meridiani ſit, vel ſuperficiei horologii perpendiculariter inſiſtat. Loco indicis horarii lamina denſa triangularis ADE aut ACD, cujus latus AD acuitur, adhiberi poteſt.

DEMONSTRATIO.

Finge, AD eſſe indicem horologii æquinoctialis, qui in A planum horizontale attingat, & GH lineam contingentiæ plani æquinoctialis GI & horizontalis PQ. Evidens eſt, puncta interſectionum pro lineis horariis in GH determinari, producendo lineas horarias horologii Æquinoctialis ad GH. Quod ſi porro cogitetur, horologium Æquinoctiale ad planum horizontale ita demitti, ut lineæ horariæ prolongatæ lineam contingentiæ in iiſdem punctis ſecent; cadet DE in EB, & alter Quadrans circuli Æquinoctialis ſuper EFB. Ideoque lineæ

TAB. II. *Fig.* 7.

TAB. I. *Fig.* 6.

lineæ horariæ horologii horizontalis recte deſcriptæ fuere Q. E. D.

SCHOLION.

14. *Demonſtratio manifeſta fit, ſi præſente horologio Æquinoctiali omnia in ipſo horologio monſtrentur: ſimulque patet, horologium Horizontale ope Æquinoctialis, inventa primum linea meridiana AB, haud difficili negotio delineari poſſe.*

COROLARIUM.

15. Quoniam angulus EB*a* eſt 15°, EB*b* 30°, EB*c* 45°, EB*d* 60°, EBH 75°, aſſumta EB 1000 partium, vi Canonis Tangentium E*a* erit 267, E*b* 577, E*c* 1000, E*d* 1732, EH 3732. Hæc lineam contingentiæ GH dividendi methodus inſignem præſtat uſum in delineandis horologiis magnis.

PROBLEMA IV.

Tab. II. Fig. 8. 16. ***Horologium Meridionale deſignare.***

RESOLUTIO.

Delineatio hujus horologii non differt à præcedente, niſi quod anguli CAD & CDE elevationi Æquatoris æquales fiant.

DE-

Digitized by Google

DEMONSTRATIO.

Eadem eſt cum demonſtratione Problematis præcedentis.

PROBLEMA V.

17. *Horologium Septentrionale conſtruere.* TAB. II. *Fig.* 9.

RESOLUTIO.

1. Ducatur linea meridiana EA in plano, quod Septentrionem ſpectat (§. 30. *Aſtron.*), atque ex A pro lubitu deſcribatur circulus exiguus.

2. Anguli DAC & EDC elevationi Æquatoris æquales fiant, itemque EB = ED.

3. Per E ducatur recta GH ad EA perpendicularis, atque quadrans EF ex centro B radio EB deſcriptus in ſex partes æquales dividatur.

4. Per duo extrema diviſionis puncta ex A ducantur rectæ A*d* & AH, ſeptimam & octavam lineam horariam pomeridianam exhibentes.

5. Fiat

5. Fiat $Eh = Ed$ & $EG = EH$; dabitur etiam quarta & quinta antemeridiana.

6. Per A ducatur recta 66, ad AE perpendicularis, quæ erit linea horaria ſexta antemeridiana ac pomeridiana.

7. Denique in A index horarius oblique ita infigatur, ut cum linea meridiana angulum DAE elevationi Æquatoris æqualem efficiat; vel in C perpendicularis ipſi CD æqualis erigatur; vel lamina triangularis EDA adhibeatur.

DEMONSTRATIO.

Eodem modo, quo horologii horizontalis demonſtratio inſtituitur. Cogitatur enim, horologium Æquinoctiale ſub angulo DEA elevationi Æquatoris æquali ad Septentrionale inclinari, atque indicem DA per centrum horologii Æquinoctialis uſque in A prolongari.

PRO-

PROBLEMA VI.

18. *Horologium Orientale deſcribere.* TAB. III. Fig. 10.

RESOLUTIO.

1. In plano Meridiani, quod Orientem ſpectat, ducatur recta AB Horizonti parallela, eique jungatur AK, quæ cum ea angulum KAB elevationi Æquatoris æqualem efficiat.

2. Ex centro pro lubitu aſſumto D radio arbitrario DE deſcribatur circulus, atque per D ducatur recta EC ad AK perpendicularis.

3. Quilibet quadrans in 6 partes æquales dividatur, & ex centro D per puncta diviſionis ducantur rectæ uſque ad EG & CI, quæ lineæ horariæ erunt; uti ex figura patet.

4. Index horarius radio DE æqualis in centro D perpendiculariter erigatur, aut alius ſi mavis, in altitudine hujus radii rectæ EC parallelus conſtituatur.

DE-

DEMONSTRATIO.

Si cogites, horologium Æquinoctiale ſuper recta F G perpendiculariter ita erigi, ut F G à linea horaria ſexta in E contingatur, adeoque index cum E C parallelus ſit; demonſtratio haud diverſa ratione, qua horologii horizontalis (§. 13.) abſolvetur.

PROBLEMA VII.

TAB. III. Fig. 11. 19. *Horologium Occidentale delineare.*

RESOLUTIO.

Horologium occidentale eo modo, quo Orientale in plano Meridiani, quod Occidentem reſpicit, conſtruitur, hoc tantum diſcrimine, quod horæ diverſa ratione inſcribantur; uti figura docet.

PROBLEMA VIII.

TAB. III. Fig. 12. 20. *Horologium Polare deſcribere.*

RE-

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

RESOLUTIO.

1. Recta AB horizonti parallela ducatur, atque linea meridiana CE determinetur (§. 30. *Aſtron.*). TAB. III. Fig. 12.

2. Ea bifariam dividatur in D, ac ex centro D intervallo DE Quadrans deſcribatur, in 6 partes æquales dividendus.

3. Ex D per ſingula puncta diviſionis rectæ ducantur, lineam AB in 1, 2, 3, 4, 5, ſecantes:

4. Partes E1, E2, E3, &c. ex E in 11, 10, 9, &c. transferantur, & utrinque ex his punctis rectæ ducantur cum meridiana CE parallelæ; quæ lineæ horariæ erunt.

5. Tandem index horarius ipſi DE æqualis in D perpendiculariter erigatur, aut virga ferrea tranſverſa ad altitudinem eidem DE æqualem, lineæ meridianæ DE ſuper imponatur. Horologium Polare ſuperius perfectum eſt.

6. Deletis lineis horariis omnibus ex-

Digitized by Google

exceptis 4 & 5 antemeridianis, 7 & 8 pomeridianis, horologium Polare inferius habebis.

DEMONSTRATIO.

Idem quod de demonſtratione conſtructionis horologii Orientalis (§. 18.) monitum fuit, hic valet.

SCHOLION.

21. *Diviſiones rectæ AB in uſum horologiorum magnorum uti ſupra* (§. 15.) *per calculum determinari poſſunt.*

PROBLEMA IX.

Tab. III. Fig. 13. 22. *Horologium verticale ab Auſtro ad Ortum vel Occaſum declinans conſtruere.*

RESOLUTIO.

1. Horologium horizontale AGH deſcribatur (§. 13.), atque GH ſit linea contingentiæ plani Æquinoctialis & Horizontalis.

2. Per punctum E, ubi linea meri-

Digitized by Google

ridiana AE lineam GH ſecat, recta IK ducatur, quæ cum GH angulum declinationi plani dati æqualem efficiat; ſic intervalla horaria in linea IK determinabuntur.

3. In plano dato recta horizonti parallela ducatur, ipſi IK reſpondens, in eamque intervalla horaria E1, E2, E3 &c. transferantur.

4. Ex puncto E perpendicularis EC erigatur, quæ diſtantiæ centri horologii meridionalis à plano horizontali (§. 16.) æqualis ſit, & ex C lineæ horariæ CE, C1, C2, C3, &c. ducantur.

5. In charta ex A ad rectam IK perpendicularis AD demittatur, atque inde in planum datum ſeu murum, in quo horologium delineatur, intervallum ED transferatur; CD erit linea ſubſtylaris, ſuper qua index erigendus.

6. Denique AD & DC ad angulum rectum junctis, hypothenuſa AC index horarius eſt, ſub angulo DCA in puncto C muro infigendus.

Digitized by Google

PROBLEMA X.

TAB. III. Fig. 13. 23. *Horologium verticale à Septentrione ad Ortum vel Occaſum declinans deſcribere.*

RESOLUTIO.

Horologia Septentrionalia non ſunt niſi meridionalia inverſa (§. 16.). Itaque horologium verticale ab Auſtro declinans delineandum, atque eo modo invertendum eſt, ut centrum ejus C Horizontem & punctum E Zenith reſpiciat. Denique horæ ad modum horologii Septentrionalis inſcribantur. (§. 17.)

SCHOLION.

24. *Quod ſi puncta ad translationem in murum neceſſaria, in charta horologii ab Auſtro declinantis acu pertundantur, charta in facie averſa horologium Septentrionale exhibebit.*

PROBLEMA XI.

TAB. I. Fig. 14. 25. *Horologium à Zenith ad Ortum vel Occaſum declinans delineare.*

R E-

Digitized by Google

RESOLUTIO.

Si HR fuerit Horizon, PR elevatio Poli, Z Zenith & N Nadir; patet planum noſtrum horizontale in loco à noſtro 90° diſtante planum verticale eſſe, ac proinde elevationem Poli iſtius loci PZ, complementum noſtræ elevationis Poli ad 90° eſſe. Ideoque horologium Meridionale declinans ad complementum elevationis Poli datæ conſtructum (§. 22.), horologium noſtrum à Zenith declinans erit.

Cæterum ex eadem ratione patet, ope horologii Meridionalis, utpote quod ſub complemento elevationis Poli datæ horizontale eſt, eodem prorſus modo horologium à Zenith declinans conſtrui poſſe, quo verticale declinans ope Horizontalis conſtruitur. (§. 22.)

PROBLEMA XII.

26. *Horologium in plano obliquo delineare.* Tab. II. *Fig.* 15.

RESOLUTIO.

I. Si planum obliquum DC inter planum Æquinoctiale CE & Verticale CB ita cadat, ut angulus DCA elevatione Æquatoris ECA major ſit; ſuperne delineatur horologium Septentrionale, inferne vero Meridionale ad elevationem Æquatoris, quæ ſit æqualis aggregato ex elevatione Æquatoris loci dati & complemento anguli inclinationis ad quadrantem.

DEMONSTRATIO.

Sit CG ad CD perpendicularis; erit CG planum horizontale reſpondens verticali DC, & ECG elevatio Æquatoris ſuper plano CG. At vero BCA = DCG = 90° (§.37.*Geom.*). Ergo ACG = DCB (§.25.*Arithm.*) hoc eſt complemento anguli inclinationis ad quadrantem, adeoque ECG = ECA + DCB. Q. E. D.

II°. Si planum obliquum FC inter Æquinoctiale CE & horizontale

CA

Digitized by Google

CA cadat, ita ut angulus FCA elevatione Æquatoris ECA minor ſit; deſcribatur horologium horizontale ad elevationem Poli, quæ ſit æqualis aggregato, ex elevatione loci dati & angulo inclinationis FCA.

DEMONSTRATIO.

Quoniam angulus E eſt rectus, & ECF elevatio Æquatoris ſuper plano CF; erit EFC elevationi Poli ejuſdem plani æqualis (§. *62. Aſtron.*). Eodem modo patet, cum elevatio Poli in loco dato, angulo CAF æqualis ſit, elevationem Poli horologii EFC elevationi Poli loci dati FAC, & angulo inclinationis FCA æqualem eſſe. Q. E. D. TAB. II. *Fig.* 15.

III°. Plano HC inter verticale BC & polare IC cadente, adeo ut angulus HCL elevatione Poli ICL major ſit, deſcribatur ſuperne horologium Meridionale, inferne Septentrionale ad elevationem Æquatoris, quæ differentiæ inter elevationem

Æquatoris loci dati, & declinationem à Zenith HCB æqualis ſit.

DEMONSTRATIO.

Tab. II. *Fig.* 15. Quod ſi HC pro plano verticali ſumatur, HCI elevationi Æquatoris æqualis erit (§. 62. *Aſtron.*). Sed ICB elevationi Æquatoris in loco dato æqualis eſt (§. cit.). Proinde elevatio Æquatoris ICH, ad quam Horologium inſtruendum, eſt differentia inter elevationem Æquatoris loci dati ICB & declinationem â Zenith HCB. Q. E. D.

IV°. Plano KC inter horizontale CL & polare CI cadente, ita ut angulus KCL elevatione Poli ICL minor ſit; deſcribatur horologium Horizontale ad elevationem Poli, differentiæ inter altitudinem Æquatoris loci dati, & declinationem à Zenith KCB æqualem.

DEMONSTRATIO.

Tab. II. *Fig.* 15. Si KC pro plano horizontali aſſumatur, ICK elevatio Poli eſt. Cum vero

Digitized by Google

vero ICB elevationi Æquatoris in loco dato æqualis ſit (§. 62. *Aſtron*) patet, elevationem Poli horologii conſtruendi, æqualem eſſe differentiæ inter altitudinem Æquatoris loci dati ICB & declinationem plani à Zenith KCB. Q. F. D.

GNOMONICÆ.

FINIS.

Digitized by Google

ELEMENTA PYROTECHNIÆ.

DEFINITIO I.

1. PYROTECHNIA eſt Scientia ignium bellicorum ad munimentorum oppugnationem & expugnationem imprimis neceſſariorum, atque inſtrumentorum, quæ ad eorum uſum requiruntur.

SCHOLION I.

2. *Aliis* Pyrobologia *audit.* Artilleria *etiam vocatur; etſi hac voce plerumque inſtrumenta bellica, quæ in oppugnandis munimentis adhibentur, eorumque deſcriptio intelligantur.*

SCHOLION II.

3. *Pyrio pulveri tota Pyrotechnia originem debet.*

PRO-

Digitized by Google

PROBLEMA I.

4. *Pulverem pyrium conficere.*

RESOLUTIO.

1. Nitrum, Sulphur, utrumque defæcatum atque in pulverem redactum, item carbones contriti accipiantur ea proportione, quæ (§. 6.) indicatur.

2. Hæ tres materiæ mortario indantur, & aqua humectatæ per 24 vel 30 horas probe tundantur. Madefactio vero ſingulis fere 4 horis iteranda eſt, ne tota maſſa in flammas abeat.

3. Materia hæc contrita ac permixta in granula redigatur, quod fit ſi diſco ligneo per cribrum cilicium urgeatur.

SCHOLION I.

5. *Si ſcintilla ignis pulverem contingit, particula carbonaria candeſcit; cumque materiæ, ex quibus pulvis componitur, probe permixtæ ſint, ſulphuris & nitri particulæ adjacentes ſimul colliqueſ-*

Digitized by Google

queſcunt, quo facto tota materia in flammam lucidam, ſonantem atque elaſticam erumpit; atque ſic pulviſculum carbonarium adjacentem candefacit. Unde granulo unico accenſo, ſimul & reliqua accenduntur, atque tota pulveris maſſa quam celerrime in flammas conjecta, cum fragore, fumo relicto expanditur.

SCHOLION II.

6. Simienowizius (part. 1. cap. 14. f. 61.) *has pulveris pyrii compoſitiones commendat. Pro tormentis & mortariis.* Rec. *nitri libras* 100, *ſulphuris* 20, *carbonum* 24. *Pro bombardis* Rec. *Nitri lib.* 100, *ſulphuris* 18, *carbonum* 20. *Pro Sclopis* Rec. *nitri lib.* 100, *ſulphuris* 12, *carbonum* 15. Buchnerus part. 3. f. 44. 45 *rationem ſulphuris ad nitrum conſtituit* 1 *ad* 7, *carbonum ad nitrum* 5 *ad* 28. Miethius part. 2. cap. 40. f. 55 *pluribus experimentis ſe deprehendiſſe perhibet, pulveri pyrio maximas vires comparari, ſi ad nitri lib.* 1, *carbonum unciæ* 3, & *ſulphuris* 2 *vel ad ſummum* $2\frac{1}{4}$ *recipiantur, atque hæ materiæ communi aqua perfuſæ per* 30 *horas in mortario conterantur. Haud levi vero detrimento ac ſumtuum compendio nullo, pulverem tormentarium bombardario vulgo debiliorem parari in ſequentibus ſatis evidenter probat.*

SCHO-

Digitized by Google

SCHOLION III.

7. *Pulvis in granula redactus contrito fortior eſt; & minutior vires craſſioris multum ſuperat, celeriuſque flammam contrahit.*

SCHOLION IV.

8. Pulvis fulminans *animi gratia hoc modo parari poteſt.* Rec. *tres partes nitri, ſalis Tartari duas, & ſulphuris unam. Omnia in mortario probe contundantur, quo materiæ bene commiſceantur. Pulvis hic in cochleari prunis vel candelæ accenſæ ſuper impoſitus, magno fragore quam primum colliqueſcit, in auras abibit.*

PROBLEMA II.

9. *Pulverem pyrium explorare.*

RESOLUTIO.

1. Chartæ mundæ aliquot pulveris pyrii acervuli imponantur.

2. Uni admoveatur carbo candens. Quod ſi pulvis extemplo ignem concipiat, fumus recta in altum aſcendat, ſordium nihil in charta relinquat, neque eandem adurat, probatus eſt.

DE-

DEFINITIO II.

Tab. I. Fig. 1. 10. *Tormenta* ſunt machinæ bellicæ, è quibus globi ferrei, plumbei & lapidei vi pulveris pyrii in loca axi tormenti in directum ſita emittuntur.

DEFINITIO III.

11. Differentia tormentorum præcipue à longitudine & pondere globorum emiſſorum petitur. Hinc diverſa ſortiuntur nomina. Breviora à Germanis *Carthaunen*, longiora *Schlangen* lat. *Colubrinæ* appellantur. Diſcrimen utriuſque generis apud Germanos ex tabula ſequenti perſpicitur.

Digitized by Google

A	B	C	D	E	F	G	H
Ganze Carthaune	18 Cal.	48 lib.	54 lib.	9000 l.	4	12 v. 16	24
Drey viertel Carth.	20	36	40	7800	4	12 v. 14	20
Halbe Carth.	22	24	27	5000 v. 6000	3	10 v. 12	16
Viertel Carth.	24	12	14	2800 v. 3600	2	6 v. 8	8 v. 10
Achtel Carth.	27	6	7	1900 v. 2000	1	3 v. 4	6
Regiment oder Viertel Feld-Stücke	14. 16. vel 18	3 vel 4	4 vel 5	600 v. 900	1	2 v. 4	4 v. 6
Ganze Feld-Schlange	30	18	21	5000	3	9 v. 10	14
Halbe Feld-Schlange	36	9	10	3000	2	6	8 v. 10
Viertel oder quartier Feld-Schlange	34	4 vel 5	6 vel 7	2500	1	4	5 v. 6
Falkaune	27	6	7	2500	1	4	6
Falkonet	35 v. 36	2 vel 3	$2\frac{1}{2}$ v. $3\frac{1}{2}$	1000 v. 1200	1	2	3 v. 4
Halbes Falkonet	38	1	$\frac{17}{16}$	600 v. 700	1	1	2
Serpentinel	40	$\frac{1}{2}$	$\frac{9}{16}$	450	1	1	2

SCHOLION I.

12. *Littera A nomina tormentorum exhibet; B longitudinem cylindri; C pondus globi ferrei ejecti; D pondus globi ferrei, ad cujus dia-*

me-

metrum tormentum excavatur; E pondus tormenti; F numerum Libratorum tormentariorum, & G numerum ſubminiſtrantium, quorum auxilio opus eſt. Denique ſub littera H numerus equorum, quibus vectantur, indicatur.

Rationem Tormentorum apud Gallos nunc uſitatorum juxta Suriræum de S. Remigio *ſequens Laterculus exhibet.*

Nomina Tormentorum	Longitudo	Pondus globi ferrei cujus diametro æquatur diamet Tormenti	Pondus Tormenti
Le Canon	11 ped 1 dig	33	6200
Le demi Canon d'Eſpagne	10 $11\frac{1}{2}$	24	5100
Le demi Canon de France ou Coulevrine	10 10	16	4100
Le quart du Canon d'Eſpagne	10 $9\frac{1}{8}$	12	3400
Le quart du Canon de France ou la Batarde	10 $7\frac{1}{2}$	8	1950
La moyenne	10 7	4	1300
Le Faucon, ou le Fauconneau	7 0	2 uſque ad $\frac{1}{4}$	150 uſque ad 800
La Piece de huit courte	8 7		
La Piece de quarte courte	8 $6\frac{1}{2}$		

COROL.

Digitized by Google

COROLLARIUM.

13. Ne tormenta magna pulveris pyrii vi diſrumpantur, ex metallo, interdum etiam ex ferro conficiuntur.

SCHOLION II.

14. Metallum *eſt mixtio ex cupro, ſtanno & orichalco. Rationem miſcibilium alii aliter determinant. Sunt qui* 100 *libris cupri, ſtanni* 10, *orichalci* 8 *addunt.*

DEFINITIO IV.

15. *Calibra* eſt diameter cavitatis tormenti AB, itemque diameter globi, qui ex tormento exploditur. TAB. I. *Fig.* 1.

DEFINITIO V.

16. *Regula Calibræ* eſt modulus, in quo longitudines diametrorum globorum lapideorum, ferreorum & plumbeorum, pro ratione ponderum deſignatæ ſunt. E. gr. Longitudo diametri globi libris, bilibris, trilibris in eo exhibetur.

Digitized by Google

DEFINITIO VI.

17. *Spatium vacuum* eſt differentia inter cavitatem tormenti & circulum globi maximum, ſeu inter calibram tormenti & globi diametrum.

PROBLEMA III.

18. *Diametrum globi unius libræ invenire.*

RESOLUTIO.

1. Ferri, plumbi aut lapidis libra una, accurata bilance ponderetur, ejuſque ſoliditas in lineis cubicis inveſtigetur. (§. 217 *Geom.*).

2. Eaque pro ſoliditate globi aſſumta, diameter illius quæratur (§. 204 *Geom.* & 85 *Arithm.*)

PROBLEMA IV.

19. *Regulam calibræ parare.*

RESOLUTIO.

1. Si diametrum globi libris, in

Digitized by Google

100 partes æquales diviſum aſſumas, ejus cubus eſt 1000000.

2. Ex cujus duplo 2000000, radix cubica extrahatur (§. 79. *Arithm.*) quæ diameter globi bilibris in iiſdem partibus centeſimis erit.

3. Ex cubi triplo radix cubica extracta erit diameter globi trilibris.

4. Eodem modo diameter globorum quatuor, quinque, ſex &c. librarum reperitur.

5. Diameter globi plumbei libræ unius inventus (§. 18.) in 100 partes æquales eadem prorſus ratione, qua decempeda in ſcala Geometrica (§. 163 *Geom.*) dividatur.

6. Ac denique diametri globorum bilibrum, trilibrum &c. juxta laterculum ſupputatum ex hac ſcala in regulam calibræ transferantur.

DEMONSTRATIO.

Demonſtrandum eſt, diametros globorum una libra majorum tot partibus centeſimis conſtare, quot methodo expoſita inveniuntur, ſi dia-

metro globi libris, 100 tribuantur. Si globi ex materia homogenea conſtant, pondera eorum ſunt in ratione magnitudinum: hoc eſt, globus plumbeus bilibris duplo, trilibris triplo, & quaterlibris quadruplo major eſt globo unius libræ: at globorum magnitudines ſunt uti Cubi diametrorum (§. 212 *Geom.*) Quapropter cubus diametri globi bilibris duplo, trilibris triplo major eſt cubo diametri globi unius libræ. Proinde cubo diametri globi libris per 2, 3, 4 &c. multiplicato, radiceque cubica extracta, diametri globorum bilibrum, trilibrum &c. prodeunt. Q. E. D.

DEFINITIO VII.

Fig. 1. 20. Inſigniores tormenti partes, quibus diſtinguitur, tres ſunt. *Fundum* MK; *Pars media* KG, cui cylindri laterales P, quibus tormentum fulcro innititur, adhærent, & *Pars orificialis* GA. Cavitas tormenti vocatur *Anima.*

SCHO-

Digitized by Google

SCHOLION.

21. *Fundum craſſius eſt parte media, hæcque craſſior parte orificiali. Nam vis pulveris pyrii decreſcit, quo magis expanditur, globumque propulſat.*

DEFINITIO VIII.

22. *Delphini* I anſæ ſunt, quibus tormenta allevantur. *Fig.* 1.

DEFINITIO IX.

23. *Fulcrum*, germ. *Laveten* dictum, eſt contignatio lignea ferramentis munita LN, cui tormentum incumbit. *Fig.* 1.

DEFINITIO X.

24. *Inſtrumentum fartorium*, germ. *Ladeſchaufel* eſt, quo debita pulveris pyrii menſura in animam Tormenti immittitur. *Fig.* 21

SCHOLION I.

25. *Pondus pulveris pyrii, quo tormenta majora onerantur, ad pondus globi plerumque rationem habet ſubduplam. Nimirum in tormento maximo, germ.* Carthaune *dicto, globi pondus eſt* 48 *librarum, pulveris vero nonniſi* 24. *In Colubrinis ratio ponderis pulveris pyrii ad*

pondus globi eſt 9 ad 10. Qui tormentario pulverem bombardarium ſubſtituunt, dimidia tantum menſura utuntur.

SCHOLION II.

26. *Pretium jactus tormentarii, & numerum jactuum, qui uno die ex quovis tormento fieri poſſunt, ſequens tabula indicat. Pretium centenarii pulveris nitrati communis 14 Imperialium ſtatuitur. Centenarius autem ferri fuſi 4 Imperial.*

Nomina Tormentorum	Pretium ictus	Numerus exploſionum diurnus
Ganze Carthaune	6 Imper.	50 *vel* 60
Halbe Carthaune	3	80
Viertel Carthaune	$1\frac{1}{2}$	100
Regiment Stüke / Viertel Feld ſtüke	$\frac{1}{2}$	100
Ganze Schlange	3	80
Halbe Schlange	$1\frac{1}{2}$	90
Viertel Schlange	$\frac{3}{4}$	100
Falkonet	$\frac{1}{2}$	100
Halbes Falkonet	$\frac{1}{4}$	Quotcunque libet
Serpentinel	$\frac{1}{8}$	Quotcunque libet.

DEFINITIO XI.

27. ***Pilum tormentarium***, germ. *Setzkolben* eſt inſtrumentum, quo pulvis

vis pyrius tormento injectus tundendo coarctatur.

SCHOLION.

28. *Ex ligno duro cylindrus tornatur, cujus diameter AB uni diametro globi, longitudo AD 1 ½ vel 2 æquatur. Ad baſin lamina cuprea munitur, atque perticæ EC affigitur.* Fig. 3.

DEFINITIO XII.

29. *Inſtrumentum exterſorium*, germ. *Wüſcher* eſt, quo tormenta exploſa exterguntur.

SCHOLION.

30. *Cylindrus AB, cujus longitudo duabus calibris, & diameter ¾ unius calibræ æqualis eſt, ex ligno tiliaceo tornatur, atque pelle ovilla obducitur, ut ſuperficiem tormenti interiorem preſſius tangat. Aſt ne tormentum extergendo lædatur, pelles clavis cupreis affiguntur. Denique cylindrus perticæ BC infigitur.* Fig. 4.

DEFINITIO XIII.

31. Tormenta ſæpius globorum loco *Grandine pyrotechnica*, germ. *Kartetſchen* inſtruuntur; conficitur

Digitized by Google

ſc. cylindrus, conus, vel conus truncatus linteo craſſiori, aut lamina ferrea, qui glandibus ſclopetariis, clavis, catenis, & quæ alia ſunt, implentur.

COROLLARIUM.

32. Quoniam materia contenta vi pulveris nitrati è tormento ejecta expanditur, videndum eſt, ne in locum nimis diſſitum, aut nimis propinquum grando pyrotechnica explodatur. Nam in primo caſu, quando nimis expanſa, antequam objectum feriret, omnem vim amitteret, in poſteriori objectum feriens nondum ſatis expanſa foret.

DEFINITIO XIV.

33. *Jactus horizontalis* dicitur, quando Tormentum ad horizontem directum eſt; germ. *Kern-ſchuß.* Quod ſi ſupra lineam horizontalem elevatur *jactus arcuatus*, germ. *Bogenſchuß* audit. Si unico tantum gradu elevetur, dicitur *jactus primi gradus*, germ. *Viſirſchuß*, ſi vero ad gradum 45 attollatur *jactus maximæ elevationis.*

Nomi-

Nomina tormentorum	Longitudo jactus horizontalis	Longitudo jactus maximæ elevationis
Ganze Carthaune	500 paſſus	6000 paſſus
Halbe Carthaune	420	5070
Viertel Carthaune	370	4400
Regiment Stücke	320	3600
Viertel Feldſtücke	320 paulo minus	3600 paulo min.
Ganze Schlange	600	7140
Halbe Schlange	450	5370
Viertel Schlange	350	4180
Falkonet	280	3320
Halbes Falkonet	206	2450
Serpentinel	160	1870

DEFINITIO XV.

34. *Mortaria* ſunt machinæ bellicæ, quibus globi igniti, *Bombæ* imprimis ac *Granatæ* vi pulveris pyrii arcuatim ejiciuntur.

DEFINITIO XVI.

35. In mortario diſtinguitur cylinder A B C D, cui Bomba aliique globi incendiarii immittuntur; *Camera accenſoria* G E H, quæ pulvere pyrio inſtruitur, & *Fundum* E I. Pars cy- *Fig. 5.*

Q 5 lin-

lindri ſuperior A B C D *anima* mortarii, germ. *Flug* dicitur, inferior hemiſphærica C G H D *baſis*, germ. *Lager.*

DEFINITIO XVII.

36. *Mortaria pendentia* ſunt, quæ in medio cylindris lateralibus inſtructa ſunt, quibus fulcro innituntur. Quæ cylindros laterales, quibus fulcris inſiſtunt, ad baſin habent, *mortaria ſtantia* vocantur.

DEFINITIO XVIII.

Fig. 6. 37. *Bombæ* ſunt globi ferrei pulvere repleti, quorum orificio A tubus ligneus materia quadam incendiaria factus, implantatur.

SCHOLION.

38. *Quamprimum ignis materiam incendiariam conſumpſit, ut pulverem contingat, is unà accenditur. At cum ſpatium, quo ſe extendat, nullum ſit, globus magna vi & ſummo fragore diſſilit, ut homines ædificiaque fruſtis hinc inde propulſis maximo afficiantur damno. Materia tubi incendiaria ex nitri unciis duabus, ſulphuris*

ris una, & quatuor pulveris contriti paratur. Gluten vero ſeu bitumen ex calce viva, polline lateritio, cinere puro & limatura martis inter ſe commixtis, & aqua glutinoſa ſubigendis, conficitur.

DEFINITIO XIX.

39. *Globi*, qui *Granatæ* dicuntur, à bombis nonniſi magnitudine differunt. Hinc nonnulli Bombas etiam granatas vocant. Minores, quorum pondus duas libras non excedit, manu projiciuntur, ideoque *granatæ manuales* dictæ.

SCHOLION.

40. *Hi globi brachia cruraque diffringunt, atque capite, aliiſque corporis partibus haud raro lethaliter vulnerant.*

DEFINITIO XX.

41. *Carcaſſæ* ſunt globi oblongi, qui fruſtis bombardarum, globis plumbeis oneratis, granatis manualibus, aliaque materia incendiaria inſtruuntur, ac ferreis annulis, funibuſque conſtringuntur.

SCHO-

SCHOLION.

42. *Materia incendiaria diverſis paratur modis. Unicum indicaſſe ſufficiat. Tres libræ Pulveris contriti, nitri una, atque una ſulphuris, probe commiſceantur.*

DEFINITIO XXI.

43. *Globi incendiarii* ſunt, qui ex linteo craſſiori parati, pulvere nitrato aliiſque referriuntur materiebus igniferis.

SCHOLION.

44. *Pro diverſo eorum uſu vel ad flammas in ædes conjiciendas, aut damnum militibus præſidiariis inferendum, aut qui alii ejuſmodi fines eſſe poſſunt, variæ eorum ſunt ſpecies.* Ex. gr. globi lucentes, *qui lucem intenſam undiquaque ſpargentes locis colluſtrandis inſerviunt.* Globi fumantes, *qui aërem fumo denſo obſcurant.* Globi fœtentes, *qui accenſi fœtore aërem undique conſpurcant.*

DEFINITIO XXII.

45. Alias ſpecies tormentorum majorum eſt illa, quam Germani dicunt *Haubizen*, camera accenſoria, ſed longiori cylindro quam mortaria inſtruc-

inſtructi, ex quibus globi manuales ac incendiarii, grando pyrotechnica, & ſaxa non nimis magna ejiciuntur.

SCHOLION.

46. *Hæ machinæ à tormentis antiquis* Kammerſtüke *dictis, longitudine & amplitudine cavitatis potiſſimum differunt, quæ eum in finem primum parabantur, ut magni lapides exigua pulveris pyrii menſura explodi poſſent. Hinc à nonnullis* Tormenta lapidaria, *germ.* Stein-Carthaunen *vel* Steinſtüke *vocantur. Quia autem non ſatis expedite onerantur, in deſuetudinem abierunt.*

DEFINITIO XXIII.

47. ***Tormentum inſititium***, germ. ***Petarde***, eſt conus truncatus ex metallo aut ferro confectus, quo pulvere referto portæ, muri, pontes ſudeſque perfringuntur. *Fig. 7.*

COROLLARIUM.

48. Tormentum inſititium, ad orificium anſis ferreis munitum, aſſeri ex ligno duriori parato affigitur, quo ad portam vel ad alium quemvis locum effringendum appendi poſſit.

DEFI-

DEFINITIO XXIV.

49. *Cuniculi* ſunt cellæ ſubterraneæ, aliquot doliis aut ſaccis pulveris adimpletæ, quo iis accenſis tota moles incumbens ſubvertatur.

SCHOLION.

50. Ex. gr. *Cuniculum in Turrem agere, nihil aliud eſt, niſi eam ſuffodere, atque juſtam pulveris pyrii quantitatem in fovea ita condere, ut pulvis accendi, eoque accenſo turris everti poſſit.*

EXPERIENTIA I.

51. *Si Cuniculus nimia pulveris nitrati quantitate oneratur, molem incumbentem ſolum perforat, diametro foraminis latitudinem cameræ non ſuperante. Aſt debita menſura inſtructus omnem molem adjacentem ſecum in altum avellit. Si denique pulveris quantitas nimis exigua fuerit, moli incumbenti nonniſi tremorem incutit.*

EXPERIENTIA II.

52. *Multiplice Experientia celebris* Comes de Vauban *in multis obſidionibus*

nibus didicit, in cuniculis ad ſubvertendum decempedam cubicam aut 216 pedes cubicos gallicos

Terræ laxioris requiri	9 vel 10	Libras pulveris pyrii
Terræ arenoſæ	11 vel 12	
Terræ argillaceæ	15 vel 16	
Muri recentioris	15 vel 20	
Muri vetuſti	25 vel 30	

PROBLEMA V.

53. *Cuniculos ſubterraneos parare.* Fig. 8.

RESOLUTIO.

1. Sit ex. gr. cuniculus ſub propugnaculo agendus.

1. Propugnaculo globis tormentariis perforato, meatus AB, cujus altitudo & latitudo 4 vel 5 pedum ſit, ibidem paretur.

2. Meatu per muri craſſitiem producto ad dextram & ſiniſtram, meatus CB & BD longitudine 18 vel 20 pedum agantur, in quorum extremitatibus C & D Cameræ conſtruantur.

3. Mea-

3. Meatu A B per anfractus in E continuato haud diſſimilis camera in extremitate conſtruatur.

4. Cameris debita pulveris pyrii quantitate inſtructis (§. 52.) vacuum fœno, ſtramine vel fimo compleatur.

5. Meatus, quorum latitudo 2 $\frac{1}{2}$ pedum, altitudo 3 $\frac{1}{2}$, aſſeribus piliſque, ne humus aggeſta corruat, fulciendi ſunt.

6. Per meatus canalis pulvere pyrio plenus, aut farcimen materia incendiaria, quod ignem in Cameras deferat, ducatur.

7. At ne forſan corruente alicubi cuniculo, damnum ei inferatur, tectulo obtegatur.

8. Ut denique ignis cuniculo ſubjiciatur, funis igniarius ardens, inverſe pulveri admovendus eſt.

PYROTECHNIÆ

FINIS.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

ELEMENTA
ARCHITECTURÆ
MILITARIS.

PARS PRIMA

DE REGULIS ARTIS MUNIENDI.

DEFINITIO I.

1. ARchitectura militaris eſt ſcientia loca muniendi, ut pauci contra multos obſidentes commode ſe defendere poſſint.

COROLLARIUM I.

2. Ratio igitur muniendi ad oppugnandi modum hoſtiumque conatus componi debet.

COROLLARIUM II.

3. Omnes enim munimenti partes ita com-

paratæ eſſe debent, ut vim machinarum bellicarum, quibus oppugnantur ſuſtinere queant.

COROLLARIUM III.

4. Milites præſidiarii in munimento tam à tormentariis globis quam Bombis, globis manualibus atque incendiariis ſatis tuti eſſe debent. At hoſtibus tutaminis nihil relinquendum eſt.

COROLLARIUM IV.

5. Nulla igitur loca edita in munimenti vicinio tolerari poſſunt, quæ ex aliis videri nequeant, aut quæ Tormenta ferire non poſſint.

THEOREMA I.

6. *Defenſio linearum valli ad jactum Sclopetarium conſtituenda eſt.*

DEMONSTRATIO.

Defenſio ſclopetaria expeditior eſt tormentaria, nec adeo ſumtuoſa. Vis ictus tormentarii ad eam diſtantiam, qua globi ſclopetarii feruntur, tanto major eſt: immo ad hanc diſtantiam

tiam grando pyrotechnica bono ſucceſſu adhibebitur (§. 31. *Pyrotechn.*) Q. E. D.

COROLLARIUM.

7. Linea, quæ locum oppugnatum defendit, ultra actum ſclopetarium ab eo diſtare non debet.

THEOREMA II.

8. *Munimenta ubique æque valida conſtructa eſſe debent.*

DEMONSTRATIO.

Actum eſt de Munimento, quamprimum hoſtis tutum & apertum aditum habet. Cum enim pauci adverſus plures ſe tueri debeant (§. 1.) milites præſidiarii magnis jam defenſionis fracti laboribus, hoſtem irruentem repellere impares ſunt; nec militum numerus multas ob cauſas (ex: gr: ob commeatus, pulveris globorumque penuriam:) in immenſum augeri poſſet. Munimento vero undiquaque æque valide haud munito,

hoſtes partem invadunt debiliorem, locaque munitiora nullam præbent utilitatem.

THEOREMA III.

9. Munimenta vallo cingenda ſunt

DEMONSTRATIO.

Munimenta ab hoſtibus tormentis oppugnantur, tormentis igitur defendenda, eaque in munimentis collocanda ſunt. Cum vero tormenta propter longitudinem haud exiguum occupent ſpatium, exploſaque regrediantur; mœnia, quibus olim ante tormentorum uſum oppida cingebantur, non ſufficiunt, adeoque lato vallo munimenta circumdari debent.

COROLLARIUM I.

10. Quo terra ad Vallum ſuppetat, Vallum extrinſecus foſſa cingendum eſt.

COROLLARIUM II.

11. Quo milites præſidiarii à periculo tor-

tormentorum hoſtilium tuti ſint (§. 2.) pars valli exterior, interiore celſior fieri debet.

COROLLARIUM III.

12. Ut terra aggeſta cohæreat, vallum utrinque acclive eſſe debet.

DEFINITIO II.

13. *Lorica* (*Parapet, Bruſtwehr*) eſt pars valli celſior ILOG, qua milites præſidiarii adverſus tormentorum hoſtilium jactus teguntur. Tab. Arch. Milit. *Fig.* 1.

COROLLARIUM I.

14. Altitudo igitur loricæ 6 vel 7 pedum, craſſities 20 vel 24 pedum eſſe debet, ut globis tormentariis impervia ſit.

COROLLARIUM II.

15. Quo milites in vallo conſtituti oppugnantes ferire poſſint, pars loricæ exterior 2 vel 3 pedibus depreſſior ſit, quam ad partim interiorem, ibique unum vel duo ſuppedanea exſtruuntur, 3 ped. lata, 1 $\frac{1}{2}$ alta.

DEFINITIO III.

Tab. I. Fig. 1. 16. *Ambulacrum Valli* (*Terreplein, Wallgang*) eſt pars Valli interior AE, ubi milites ac tormenta collocantur.

COROLLARIUM.

17. Latitudo ejus propter tormenta, minimum 24 pedum eſſe, 30 pedes vero excedere non debet.

DEFINITIO IV.

18. *Acclivitas* (*Talud, Böſchung*) vocatur obliquitas AB, PC, & HN, quæ vallo utrimque datur: ejuſque *menſura* eſt linea CD & MN. Nonnunquam etiam *menſura* DC & MN acclivitas dicitur.

SCHOLION I.

19. *Si humus fuerit ſolida, menſura acclivitatis exterioris* MN *dimidiæ valli altitudini, ſi minus ſolida* $\frac{2}{3}$, *atque in terra magis reſoluta altitudini integræ æquatur. At menſura acclivitatis interioris* DC *in terra ſolida toti altitudini* DA *æqualis, in minus ſolida eadem major eſſe poteſt.*

SCHO-

SCHOLION II.

20. *Quod ſi vero Vallum muro veſtiatur uti in noſtra figura ſecundum methodum Vaubanianam ponitur, in terra ſolida altitudini 6 pedes, in minus ſolida 5, in laxiori 4 tribuuntur, & unus pro menſura acclivitatis. Murus ipſe $\frac{1}{9}$ vel $\frac{1}{6}$, & ſi minus fuerit firmus, $\frac{2}{3}$ altitudinis pro acclivitate accipit.*

THEOREMA IV.

21. *Vallum humilius præſtat celſiori.*

DEMONSTRATIO.

Si enim vallum fuerit celſius, oppugnantes citius tormenta ſubeunt, eorumque ictus effugiunt. Cui accedit, jactus tormentarios non eſſe horizontales. At vero conſtat, jactus horizontales reliquis magis radere, i. e. evertere quæcunque in via offendunt.

THEOREMA V.

22. *Vallum non in eadem linea nec inſtar polygoni ſecundum latera loci muniendi conſtrui poteſt; verum opera quadam ultra vallum projecta exſtruenda ſunt.*

DEMONSTRATIO.

Quævis linea ab alia defendatur neceſſe eſt (§. 5.). Si vero vallum conſtruatur in linea circulari, aut ſecundum curvam aliam in ſe redeuntem, aut ſecundum latera polygoni; nulla linea oppugnata ab alia defendi poſſet.

DEFINITIO V.

23. Opera illa ultra Vallum projecta *Propugnacula* (*Baſtions*) dicuntur.

THEOREMA VI.

24. *Propugnacula cuſpidata ſint, neceſſe eſt.*

DEMONSTRATIO.

Tab. I. Fig. 2. Ponatur contrarium, atque propugnaculum conſtruatur inſtar turris quadrangularis A B C D. Lineis defenſionis F E & G E utrinque ductis, in propugnaculo triangulum B E D ſupereſt, quod defendi nequit, ac proinde cuniculator munimentum ſubverſurus, ibi in tuto verſari poteſt;

Digitized by Google

teſt; quod cum permitti nequeat (§. 5.) propugnaculum cuſpidatum ſit, uti BED, neceſſe eſt.

DEFINITIO VI.

Tab. I. Fig. 3.

25. *Facies* (*Faces*) vocantur lineæ AN & AF, angulum propugnaculi externum A comprehendentes.

COROLLARIUM.

26. Ne hoſti, qui munimentum in faciebus impetit, ullum præſidium ſive ad cuniculos, ſive ad oppugnationem relinquatur, facies 30 perticas excedere non debent. Quoniam autem tormenta in facie hoſtilibus tormentis opponuntur, facies 24 perticis breviores eſſe conſultum non eſt.

DEFINITIO VII.

27. *Chorda* (la *Courtine*) eſt vallum inter duo propugnacula vicina intermedium.

THEOREMA VII.

28. *Propugnacula ex ſolis faciebus conſtare nequeunt.*

DEMONSTRATIO.

Orirentur enim anguli mortui, ſcil. loca quæ nuſpiam defendi poſſent,

 quod

quod regulæ primariæ repugnat (§. 5.) Adde quod nec propugnacula ampla ſatis ac ſpatioſa futura forent.

DEFINITIO VIII.

Tab. I. *Fig.* 3.

29. Faciebus igitur adhuc aliæ duæ lineæ NO & EF in propugnaculis adjectæ fuere; *Alæ* (*les Flancs*) dictæ, quibus propugnaculum cum chorda jungitur.

COROLLARIUM I.

30. Cum alæ non ſolum ſe invicem, ſed etiam facies oppoſitas defendant; longiores præſtant brevioribus.

COROLLARIUM II.

31. Quoniam jactus directi obliquis certius feriunt, ala lineæ defenſionis perpendiculariter inſiſtere debet. Adde quod plura tormenta pluresque milites ibidem collocari poſſint, quam ſi ala ejuſdem longitudinis angulum obliquum cum linea defenſionis efficeret.

COROLLARIUM III.

Tab. II.

32. Ne vero hoſtium oculis ala nimis ſit expoſita, inferior ejus pars IG in LK, 2 vel 3 perticis retrahenda eſt.

CO-

Digitized by Google

COROLLARIUM IV.

33. Quoniam ala KL faciem CB propugnaculi oppoſiti tutatur; ab hoſte, antequam ipſam faciem illius propugnaculi aſcenſurus eſt, conſpici non debet. Lineæ igitur BI & BG, juxta quas retrahitur ala IG, ex angulo propugnaculi B duci debent, aut (cum propugnaculum infra angulum tormentis percutiatur) linea ſuperior BI etiam ex alio faciei puncto duci poterit.

COROLLARIUM V.

34. Quod ſi ala ſecundum lineam rectam conſtruatur, ictus ex pluribus tormentis emiſſi eam perpendiculariter ferire poſſunt. At vero ſi concava fuerit, nonniſi unicum tormentum perpendiculariter ferire poteſt; ſed ictus perpendiculares obliquis validiores ſunt; ergo ala KL concava fieri debet.

COROLLARIUM VI.

35. Ad foſſam tutandam alæ depreſſiores exſtrui, tormentiſque muniri poſſunt.

COROLLARIUM VII.

36. Ala humilior à ſuperiori, foſſa ſeparanda eſt, tum ne hoſtis Bombas, Granataſque nimio ſucceſſu immittere poſſit, tum ne humus aut lapides excuſſi ex ſuperiori in inferiorem decidant, eamque inutilem reddant.

DE-

DEFINITIO IX.

TAB. II. 37. Pars alæ ſuperior DI, qua inferior retracta LK tegitur, *Auricula* (*Orillon*) dicitur.

COROLLARIUM.

38. Ne juſtæ alæ longitudini aliquid detrahatur, auricula, quantum fieri poteſt, exigua fieri debet.

DEFINITIO X.

TAB. I. *Fig.* 3. 39. *Latus exterius* eſt recta AB, à vertice unius propugnaculi A uſque ad verticem alterius vicini B ducta.

DEFINITIO XI.

TAB. I. *Fig.* 3. 40. *Linea defenſionis minor* ſeu *ſtringens* AG, (*la ligne de défenſe flanquante*) eſt facies AF uſque ad chordam EH continuata. At *linea defenſionis major* ſeu *figens* (*la ligne de défenſe fichante*) vocatur recta AH à vertice propugnaculi A uſque ad concurſum alæ propugnaculi oppoſiti HQ cum chorda EH ducta.

COROLLARIUM.

41. Linea defenſionis major, 60 perticas excedere nequit.

SCHO-

SCHOLION.

42. Cel. de Vauban *cenſet, eam uſque ad 75° prolongari poſſe. At hoc in caſu grando pyrotechnica non ſatis commode in oppugnatione adhiberi poteſt.*

DEFINITIO XII.

43. *Ala ſecundaria* (*ſecond flanc*) eſt pars chordæ GH, quam binæ defenſionis lineæ reſecant. Tab. I. Fig. 3.

DEFINITIO XIII.

44. *Semicolla* (*demigorges*) appellantur rectæ CO & CE, quibus introitus in propugnaculum formatur.

COROLLARIUM.

45. Colla majora præſtant minoribus (§. 32. 35.)

DEFINITIO XIV.

46. *Latus interius* dicitur recta CD, chorda EH & duobus ſemicollis CE & HD conſtans. Tab. I. Fig. 3.

DEFINITIO XV.

47. *Linea Capitalis* (*la Capitale*) vocatur

catur

Digitized by Google

catur recta A C, à collo C uſque ad verticem propugnaculi A ducta.

DEFINITIO XVI.

Tab. I. Fig. 3. 48. *Radius minor* eſt ſemidiameter C I, quo deſcribitur circulus, cui polygonum interius inſcribi poteſt.

DEFINITIO XVII.

Tab. I. Fig. 3. 49. *Radius major* eſt ſemidiameter A I, quo circulus deſcribitur, cujus peripheria per vertices propugnaculorum tranſit, vel cui polygonum exterius inſcriptibile eſt.

DEFINITIO XVIII.

Tab. I. Fig. 3. 50. *Angulus polygoni* eſt angulus OCE, quem duo latera exteriora A B & A K, vel etiam interiora M C & D C intercipiunt.

DEFINITIO XIX.

Tab. I. Fig. 3. 51. *Angulus propugnaculi* eſt angulus F A N, quem facies N A & A F comprehendunt.

COROLLARIUM.

52. Quo vim tormentorum hoſtilium ſuſtinere

Digitized by Google

tinere queat, neque propugnaculum nimis anguſtum fiat; 60 gradibus minor eſſe nequit.

DEFINITIO XX.

53. *Angulus defendens* eſt angulus AHE, quem linea defenſionis major AH cum chorda EH efficit. TAB. I. *Fig.* 3.

DEFINITIO XXI.

54. *Angulus imminutus* (*angle diminué*) eſt angulus GAB inter lineam defenſionis minorem AG, & latus exterius AB interceptus. TAB. I. *Fig.* 3.

DEFINITIO XXII.

55. *Angulus humeri* (*angle de l'épaule*) eſt angulus AFE, à facie AF & ala FE comprehenſus. TAB. I. *Fig.* 3.

DEFINITIO XXIII.

56. *Angulus centri* (*angle du centre*) eſt angulus CID inter duos radios CI & DI, ex ultimis punctis lateris interioris CD ductos, interceptus. TAB. I. *Fig.* 3.

DE-

Digitized by Google

DEFINITIO XXIV.

Tab. I. Fig. 3. 57. *Margo valli* (*la Berme*) eſt area horizontalis aliquot pedibus lata, inter pedem valli atque foſſam interjecta.

COROLLARIUM.

58. Quoniam margo non tantum firmitatem valli ſubſidentis conſervat, verum etiam terram stratereſque loricæ ictibus tormentorum labefactæ excipit, ne in foſſam devolutæ eam maximo hoſtium commodo oppleant; neceſſe eſt, ut vallum margine cingatur, iſque vel vepribus ac dumetis aut ſudibus veſtiatur.

DEFINITIO XXV.

59. *Vallum humilius* (*Fauſſebraye*) eſt ambulacrum vallum cingens, lorica atque ſuppedaneo inſtructum.

COROLLARIUM I.

60. Si vallum humilius nimis depreſſum fuerit, *Lorica viæ opertæ* (*Glacis*) ex eo defendi nequit, adeoque ejus uſus, antequam hoſtis foſſam ingreſſus fuerit, nullus eſt. Si inſu-

Digitized by Google

inſuper ejus ambulacrum debita caret latitudine, ſæpius omni prorſus deſtituitur uſu. Etenim Lorica valli ſuperioris tormentis hoſtium conquaſſata, vallum humilius, humo inde devoluta, completur, ut plane inutilis reddatur.

COROLLARIUM II.

61. Ideo vallum humilius aliquatenus elevetur, præterea ſpatioſum ſit, atque foſſa intermedia à Vallo ſuperiori ſejungatur.

THEOREMA VIII.

62. *Foſſa lata præſtat profunda.*

DEMONSTRATIO.

Hoſtis difficilius foſſam latiorem trajicit, cum vinea longior ſit exſtruenda. Si fuerit nimis profunda, jactus non ſatis horizontaliter foſſam radunt, quod tamen neceſſe eſt. Foſſa igitur lata ac minus profunda obſeſſis commoda eſt, hoſtibus contra valde incommoda.

COROLLARIUM.

63. Ut foſſa integra alæ pateat, latitudo ejus ipſi prope æqualis ſit, ac cum facie parallela ducitur, ſi ala ad lineam defenſionis perpendicularis fuerit. In aliis vero caſibus latitudo ejus ad angulos humeri decreſcit.

Digitized by Google

SCHOLION.

64. *Foſſæ utrinque firmitatis gratia, uti vallo, acclivitas datur, adeoque latitudo ejus inferior minor eſt ſuperiore. Limites profunditatis inter unam ac duas perticas continentur. Latitudo ejus longitudinem proceriſſimarum arborum excedere debet, ne hoſtes facile vineam ſuper ædificare poſſint.*

DEFINITIO XXVI.

65. *Opera externa* (*les dehors*) dicuntur, quæ ultra foſſam valli primarii conſtruuntur, tum ad hoſtem diu à munimento arcendum, tum ut vallum primarium iiſdem tegatur, tum ut vires hoſtium eorum expugnatione infringantur, tum ob alias haud diſſimiles cauſas.

COROLLARIUM.

66. Cum fines memorati ad muniendum locum maxime ſint neceſſarii, munimentum operibus externis deſtitui nequit, modo defenſione ſufficiente non careant, atque ita conſtruantur, ne expugnata hoſtibus in loca cedant, è quibus vallum primarium tormentis percutere poſſint.

DEFI-

Digitized by Google

DEFINITIO XXVII.

67. *Parmula* (*Ravelin*) eſt opus externum, quod nonniſi duabus faciebus *fc* & *cd* conſtat, atque ante chordam exſtruitur. TAB. III.

DEFINITIO XXVIII.

68. *Lunula* ſeu *Caſſis* (*Demilune*) eſt opus externum ad inſtar propugnaculi faciebus VZ, ac alis ZY etſi parvis conſtans, plerumque ante angulum propugnaculi, interdum tamen ante chordam, uti figura exhibet, exſtrui ſolitum. TAB. II.

DEFINITIO XXIX.

69. Lunula ante angulum propugnaculi, *vallo propugnaculi exteriori* (*Contregarde*) ortum dedit, dum ejus facies cum faciebus propugnaculi uſque ad parmulæ foſſam parallelæ ductæ fuere.

DEFINITIO XXX.

70. *Forcipula ſimplex* (*ſimple tenaille*) eſt opus externum majus, ex duabus faciebus AD & BD, quæ angulum TAB. I. *Fig.* 4.

Digitized by Google

introrſum flexum efficiunt, compoſitum.

DEFINITIO XXXI.

Tab. I. Fig. 4. 71. *Forcipula compoſita* (*double Tenaille*) eſt opus externum duabus forcipulis ſimplicibus continuis conſtans.

DEFINITIO XXXII.

Tab. I. Fig. 4. 72. *Opus cornutum* (*Ouvrages à Cornes*) eſt opus externum duobus propugnaculis dimidiis AHE & FGB atque chorda EF conſtans.

DEFINITIO XXXIII.

73. *Opus coronatum* (*Ouvrage à Couronne*) eſt opus externum ex duobus operibus cornutis compoſitum, ejuſdem figuræ ut pars munimenti *Fig.* 3. Tab. I.

DEFINITIO XXXIV.

74. *Lorica exterior* vel opus illud quod *Contreſcarpe* dicitur, eſt opus munimenti extimum, quod ambulacro foſſam cingente, atque Lorica, cujus acclivitas in planitiem campi deſinit, conſtat. Ambulacrum *Via cooperta*

(*chemin*

Digitized by Google

(*chemin couvert*) vocatur; Lorica ipſa *Lorica viæ coopertæ* (*Glacis* ſeu *Eſplanade*) audit.

COROLLARIUM I.

75. Lorica viæ coopertæ ubivis cum foſſa parallela ducitur, niſi ubi in via cooperta *Plateæ* (*Places d'armes*) parantur, in quibus milites congregantur. TAB. III.

COROLLARIUM II.

76. Quoniam acclivitas Loricæ viæ coopertæ in planitiem campit deſinit, tormentis everti nequit. Adeoque Lorica exterior præſtantiſſimum opus eſt; atque merito primaria munimenti defenſio exiſtimatur. Hinc quidam, ſi ſpatium non deſit, eam geminari volunt.

COROLLARIUM III.

77. At ne hoſtes eam conſcendant, ſudibus munienda eſt.

SCHOLION.

78. *Lorica exteriore in hoſtium poteſtatem redacta, munimentum fere captum cenſetur; præſertim ſi ita conſtructa fuerit, ut hoſtis eam ſine multo labore atque detrimento occupare nequeat.*

DEFINITIO XXXV.

79. *Sepimenta* (*Paliſſades*) ſunt ſudes ligneæ, ſex pedes longæ, utrinque acuminatæ, quæ terræ infiguntur, eo tantum ſpatio inter duas vicinas relicto, ut bombarda libere tranſmitti queat.

DEFINITIO XXXVI.

80. *Loricæ tranſverſæ* (*Traverſes*) ſunt, quæ in ambulacro valli & in via cooperta exſtruuntur, eamque tranſverſim ſecant, ut *po.*

COROLLARIUM.

81. Loricæ itaque tranſverſæ globis hoſtilibus viam præcludunt, ne ambulacra operum, viamque coopertam permeent; militibus, hoſte in loricam exteriorem irruente, receptum præbent, eoſque à Bombis tuentur. Ibi enim humi ſe proſternentes in tuto verſantur.

DEFINITIO XXXVII.

82. *Cryptæ ſubterraneæ* (*Caponieres*) ſunt meatus 4 vel 5 pedes in terra

Digitized by Google

terra profundi, qui vel fornice vel tecto ligneo conteguntur, atque terra aggeſta ita muniuntur, ut nec Bombæ nec alii globi majores eas perfringere poſſint.

SCHOLION.

83. *Proinde ſub Lorica viæ copertæ, atque in vallo humiliori, nonnunquam etiam ſub Loricis interioribus effodiuntur, ut milites Bombis in munimentum immiſſis, in eas ſe recipere queant.*

DEFINITIO XXXVIII.

84. ***Porticus ſeu Plutei** (demi Caponieres)* dicuntur tecta ex aſſeribus conſtructa quæ ad Loricas, imprimis vero ad Loricam viæ coopertæ conſtituuntur. Altitudo eorum prope Loricam novem, in parte oppoſita octo pedes æquat. Superne humo aggeſta, aut ſaccis arena repletis, veſtiuntur.

COROLLARIUM.

85. Milites itaque à globis manualibus tegunt.

DEFINITIO XXXIX.

86. Denique *Anticuniculi (Contremines)* ſunt meatus fornicati ſub Faciebus eum in finem conſtructi, ut cuniculi hoſtium eo facilius detegantur, pulviſque ex iis auferatur.

SCHOLION.

87. *Prout Architecti militares principia hactenus tradita plus vel minus perpenderunt, ac aliorum præ aliis rationem habuerunt, varias quoque muniendi methodos excogitarunt, quarum nonniſi* Vaubanianas *hic exponemus, cum ceteris illuſtriores & ad captum Tyronum accommodatiores ſint. Qui deinde varias muniendi methodos perluſtrare, atque principia ſupra explanata in dijudicandis munimentis applicare cupit, is* Sturmii Architecturam militarem hypotheticam (nov. Edit. in 4to) *adeat.*

PARTIS PRIMÆ

ARCHITECTURE MILITARIS

FINIS.

ARCHI-

Digitized by Google

ARCHITECTURÆ
MILITARIS
PARS SECUNDA
DE
DUABUS MUNIENDI METHODIS
VAUBANIANIS.

PROBLEMA I.

88. *Ichnographiam valli primarii juxta methodum primam Vaubanianam perficere.*

RESOLUTIO.

1. Circulo radio majori deſcripto, latus exterius A B in eo circumferatur. Tab. II.

2. Latus exterius in duas partes æquales dividatur in E (§. 90 *Geom.*) ibique perpendiculum EF erigatur (§. 70 *Geom.*)

3. Latus exterius AB, in quadrato 8, in pennintagono in 7, ac in reliquis polygonis in 6 partes æquales dividatur (§. 154 *Geom.*), earumque una aſſumatur pro longitudine perpendiculi EF.

4. Ex A & B per F lineæ defenſionis AH & BG ducantur.

5. Latere exteriori AB in 7 partes æquales diviſo (§. 154. *Geom.*) duæ harum partium in lineas defenſionis AH & BG, ex A in D, ac ex B in C pro faciebus transferantur.

6. Ponatur circinus in C, & aperiatur in D, poterit hac apertura linearum defenſionis longitudo ex C & D in G & H determinari, atque alæ DG & CH duci.

7. Ala DG in tres partes æquales diviſa (§. 154. *Geom.*), auriculæ tertia ejus pars DI tribuatur, arcu per

D

Digitized by Google

D & I ducto, qui lineam defenſionis A H tangit.

8. Linea defenſionis B G prolongetur in L, ut G L fiat = 30′. Ex vertice propugnaculi oppoſiti B per I ducatur recta B K, atque I K ipſi G L æqualis fiat.

9. Facta ex K & L intervallo K L interſectione in M, ex centro M eadem apertura arcus K L deſcribatur. Denique

10. Ope tabulæ ſequentis Ichnographia abſolvitur, ſi diſtantia Ambulacri, Loricæ atque Suppedanei, lineæ parallelæ ducantur.

Nomina partium	Latitudines	Altitudines
Acclivitas interior muri	1 ped.	12 ped.
—— molis terreæ	3	16
Ambulacrum	30	18
Suppedaneum primũ	1 ½	1 ½
—— ſecundum	3	1 ½
Acclivitas interior Loricæ	1	
—— exterior	2	
Lorica	18	intus 4 ½; extus 1 ½
Foſſa	ſupra 114; infra 108	18

PROBLEMA II.

89. *Forcipulam ante chordam delineare.*

RESOLUTIO.

TAB. II. 1. A lineis defenſionum ex C in N & D in O 18 pedes reſecentur, atque NP cum ala CH parallela ducatur, & ita porro.

2. Recta FN in Q in duas partes æquales diviſa, (§. 90. *Geom.*), QN facies erit.

3. Perpendicularis QT ex Q in lineam defenſionis AH demiſſa (§. 70. *Geom.*) ala eſt.

4. Si in parte oppoſita eadem fiant, chorda TS determinatur, atque

5. Forcipula modo jam memorato abſolvitur, ſi vallo integro ad chordam TS tribuantur 30 pedes, partibus autem reliquis TN & SO 42′, ex quibus Lorica 18 ſibi vindicat.

ALITER.

Simplex forcipula OFN chordæ quo-

quoque præſtrui, ac debito modo abſolvi poteſt.

PROBLEMA III.

90. *Parmulam atque Lunulam ante chordam delineare.* TAB. II.

RESOLUTIO.

1. Ex H intervallo HD deſcribatur arcus DV, &

2. Ex puncto extremo alterius lineæ defenſionis G, ab altero angulo humeri C arcus CV.

3. Regula ad punctum interſectionis V & ad angulum humeri D applicata Facies VW, atque eodem modo Facies VX deſignetur. Atque ſic Parmula deſignata eſt. Si vero Lunula deſideretur, porro

4. Ex W in Z 60 pedes transferantur, atque

5. Ex Z ad WY perpendiculum ZY demittatur (§ 69. *Geom.*)

6. Denique foſſa 6 pertic. lata ducatur.

SCHO-

SCHOLION.

91. *Ad Ichnographiam perficiendam ac Parmulam orthographice deſcribendam, ſequenti tabula opus eſt.*

Nomina partium	Latitudines	Altitudines
Acclivitas interior	6 ped.	
Ambulacrum	25 ½	13 ped.
Suppedaneum primũ	1 ½	1 ½
——— alterum	3	1 ½
Acclivitas Loricæ	1	
Lorica	15	intus 4 ½ extus 1 ½
Acclivitas exterior Valli	8	
Foſſa	ſupra 72 infra 68	12

PROBLEMA IV.

TAB. II. 92. ***Perſpicilla ad Parmulam aut Lunulam delineare.***

RESOLUTIO.

1. Facies Parmulæ aut Lunulæ WV ultra foſſam producatur, donec *ab* 12° ½ ad ſummum 15° æquet.

2. Con-

2. Contra ad foſſam majorem à *d* uſque in *c* reſecentur 5° aut 6°.

3. Sic lineæ *ab* & *bc* duci poterunt, quibus perſpicillum includitur.

4. Denique altero eodem modo determinato, utrumque perficiatur.

SCHOLION.

93. *Latitudo ambulari ſit* 15½ *pedum; altitudo* 8′. *Reliqua eadem ſunt uti* (§. 91). *Latitudo foſſæ ſuperior eſt* 54 *pedum, inferior* 51°, *profunditas* 8′.

PROBLEMA V.

94. ***Perſpicillum minus, quod inter Perſpicilla majora Lunulæ præſtruitur, delineare.*** TAB. II.

RESOLUTIO.

1. Collis *ef* & *hi* 7½ perticæ tribuantur.

2. Ex *f* & *i* intervallo 10 perticarum interſectione in *g* facta ducantur facies *fg* & *gi*, quæ

3. Foſſa duas circiter perticas lata cingantur.

SCHO-

SCHOLION.

95. *Lorica in planitie horizontali extruitur, neque ambulacro ulla altitudo datur.*

PROBLEMA VI.

TAB. II. 96. *Plateas militum (Places d'armes) in via cooperta delineare.*

RESOLUTIO.

1. Via cooperta $36\frac{1}{2}$ ped. lata (unus cum dimidio horum pedum, ſuppedaneo primo, alteri vero octo tribuuntur, ut ſudibus ſpatium relinquatur) cum foſſa exteriori parallela ducta, colla platearum *k l* & *k m* in cruribus angulorum introrſus flexorum 5° fiant, atque

2 .Ex *m* & *l* intervallo 6° interſectione in *n* facta, facies *m n* & *l n* ducantur.

PROBLEMA VII.

TAB. II. 97. *Loricas tranſverſas in via cooperta delineare.*

RE-

Digitized by Google

Digitized by Google

RESOLUTIO.

1. Lorica viæ coopertæ cum faciebus platearum, atque ipſa via cooperta intervallo 144 pedum parallela ducta (§. 67. *Geom.*) Lorica, cujus latitudo ſit duarum circiter perticarum, cum ſuppedaneo per totam viam coopertam faciebus platearum parallela ducatur.

2. Ut vero tranſitus, quo via in plateas patet, deſignetur, tres aut quatuor pedes à Lorica viæ coopertæ auferendi ſunt, uti figura exhibet.

3. Loricæ tranſverſæ *op*, quæ prope curvedinem foſſæ ante perſpicilla viam coopertam tranſverſim ſecant, ne globi hoſtiles eam permeent, cum hiſce parallelæ ducantur.

PROBLEMA VIII. Tab. I. *Fig.* 4.

98. *Opus cornutum delineare.*

RESOLUTIO.

1. Si opus cornutum chordæ præſ-

truatur, in rectam, chordam mediam perpendiculariter ſecantem, ex vertice parmulæ 44 perticæ transferantur. Quod ſi vero propugnaculo præſtruatur, eadem diſtantia ex angulo propugnaculi in lineam capitalem prolongatam transfertur.

2. Recta AB ducatur perpendicularis ad CD, & AC fiat = CB = 30°, CD = 10°, BG = AH = 18°.

3. Alæ GF & HE ad lineas defenſionis AF & BE perpendiculariter demittantur: determinatur ſimul chorda EF.

4. Intervallo 5° foſſa cum faciebus, Lorica intervallo 18 ped, Vallum diſtantia 4° cum integro ambitu parallelæ ducantur.

PROBLEMA IX.

Tab. I. Fig. 1. 99. *Ortographiam munimenti delineare.*

RESOLUTIO.

1. In rectam C*b* ex C in Q menſura acclivitatis muri transferatur, ex

Q

Q in R ejus latitudo, ex R in D menſura acclivitatis interioris, ex D in S latitudo ambulacri, ex S in T & ex T in V latitudo ſuppedaneorum, ex V in W menſura acclivitatis Loricæ interioris, ex W in X latitudo Loricæ, & ex X in Y acclivitas ejus exterior, ex Y in M latitudo marginis, & ex M in N menſura acclivitatis muri exterioris, ex N in Z menſura acclivitatis foſſæ interioris, ex Z in *b* latitudo foſſæ, & ita porro uſque ad menſuram acclivitatis Loricæ viæ coopertæ (§. *88. 91. 96. 97.*)

2. Lineis perpendicularibus ubique erectis fiat QP = BR altitudini muri interioris; AD & SE altitudini ambulacri; EF & HK altitudini ſuppedaneorum, L*c* altitudini interiori Loricæ, & O*d* exteriori, *d*X vero GY & MH altitudini muri exterioris; Z*a* profunditati foſſæ, & ita porro.

3. Rectis hiſce omnibus ductis Orthographia munimenti perficitur, uti ex figura patet.

PROBLEMA X.

TAB. III. 100. *Munimentum vel munimenti Ichnographiam ſecundum novam methodum Vaubanianam delineare.*

RESOLUTIO.

1. Circulo radio majori deſcripto, latus exterius A B 90° in eo circumferatur.

2. Eoque in F in duas partes æquales diviſo, ibidem perpendiculum F C erigatur (§. 70. *Geom.*), ejuſdem, cujus in methodo priori (§. 88) longitudinis.

3. Ductis lineis defenſionis A P & B G, Facies A D & B E ut ſupra (§. 88) determinentur, atque intervallum E D ex E in G, & ex D in P transferatur, quo alæ D G & E P duci, atque forcipula à propugnaculis foſſa I Y P E & D G I H, 12 pedes lata, ejuſque partes in medio C à ſe invicem ſejungi poſſint.

4. Ut vero propugnacula ſeparentur, lineæ G M & P K per puncta alarum

rum extrema P & G faciebus A D & B E parallelæ ducendæ ſunt (§. 67. *Geom.*).

5. Chordæ G P intervallo trium vel quatuor perticarum, latus interius N O, eodemque intervallo linea defenſionis T Q cum P K parallelæ ducantur.

6. Pro facie Q R 5, 6 vel 7 perticæ reſecentur, &

7. Ala R S vel ad chordam perpendicularis (§. 69. *Geom.*), vel alæ majori E P parallela ducatur (§. 67. *Geom.*).

8. Arcu V ex vertice propugnaculi B intervallo $9\frac{1}{2}$ perticarum deſcripto, foſſa circa propugnacula majora delineari poteſt.

9. Ex angulis humeri E & D 5 vel 6 perticæ in Z transferantur, ac ex iiſdem intervallo 22 perticarum interſectio fiat in *c*; tandemque ex *c* verſus Z facies Parmulæ majoris *c d* & *c f* ducantur.

10. Porro verſus angulum humeri propugnaculi inferioris, ducatur

b e parallela faciei *c d*, quæ erit facies parmulæ interioris.

11. Parmula interior ab exteriori, foſſa $3\frac{1}{2}$ perticas lata ſeparetur, atque exterior, foſſa duplæ latitudinis cingatur.

12. Plateæ militum ac Loricæ tranſverſæ in via cooperta, ejuſque Lorica eodem modo, quo in methodo priori (§. *96. 97.*) delineantur.

PARTIS SECUNDÆ.
ARCHITECTURÆ MILITARIS
FINIS.

AR-

Digitized by Google

ARCHITECTURÆ MILITARIS

PARS TERTIA

De munitionibus irregularibus Caſtellis atque Aggeribus campeſtribus.

DEFINITIO I.

101. Munimenta *regularia* dicuntur, in quibus lineæ & anguli cognomines æquales ſunt.

SCHOLION.

102. *Munimenta regularia conſtruuntur, ſi locus muniendus figuram regularem habet. Ars muniendi regularis parte ſecunda expoſita fuit.*

Digitized by Google

DEFINITIO II.

103. *Munimentum irregulare* eſt, cujus lineæ & anguli cognomines inæquales ſunt.

PROBLEMA I.

104. *Figuram irregularem, cujus latera, latus exterius munimenti regularis non excedunt, & cujus anguli non ſunt acuti, munire.*

RESOLUTIO.

Tab. I. Fig. 5. 1. Super latere irregulari externo dato A B, triangulum æquicrurum A C B conſtruatur, cujus crus A C lateri exteriori regulari æquale ſit.

2. Ex vertice C in crus C A lineæ C D & C E &c. ad munimentum regulare delineandum neceſſariæ, transferantur.

3. Denique per puncta D & E rectæ D F, E G &c. ipſi A B parallelæ ducantur, hæ ſunt lineæ ad delineationem munimenti irregularis neceſſariæ.

DE-

Digitized by Google

DEMONSTRATIO.

Demonſtrandum eſt, lineas inventas quibus ad munimentum irregulare delineandum opus eſt, ad latus irregulare exterius eandem habere rationem, quam habent lineæ cognomines munimenti regularis ad latus regulare externum. At vero D F & E G ipſi A B parallelæ ſunt. Ergo C A : A B = C D : D F ; & C A : A B = C E : E G (§. 149. *Geom.*) adeoque C A : C D = A B : D F & C A : C E = A B : E G (§. 83. *Arithm.*). Q. E. D.

SCHOLION.

105. *Lineæ* 80 *perticis majores & 100° minores ad muniendum aptæ cenſentur, nimirum ſi pertica* 12 *pedibus conſtet.*

COROLLARIUM I.

106. Si latus exterius lineam 80 uſque ad 100 pedum, bis vel pluries continet, in duas vel plures partes æquales dividitur, & duo aut plura ſuper ea conſtruuntur propugnacula, quæ collum rectum accipiunt.

COROLLARIUM II.

107. Propterea linea in duo latera externa dividenda 160 perticis minor eſſe nequit.

PROBLEMA II.

Tab. I. Fig. 6. 108. *Latus exterius munire, quod intra* 160 *&* 100 *perticas continetur, vel quod nimis magnum eſt, ut unicum tantum, atque nimis parvum, ut duo propugnacula, ſuper eo conſtruantur.*

RESOLUTIO.

Cl. *Sturmius* hoc problema ita ſolvit (*le veritable Vauban. lib.* 4. *cap.* 1. §.4. *p.* 171.).

1. Latus exterius AB in duas partes æquales dividatur in C, atque perpendiculum CD 15 ad ſummum 20 perticarum erigatur.

2. Perpendiculum CD in O prolongetur, ut CO ſit 50 perticarum, fiantque anguli KOD & DOM 50 graduum.

3. Aſſumantur GE & FH, quævis

vis 8 perticarum, atque E I & L F utraque 20°, ipſis K G & M H parallelæ ducantur.

4. Secetur tandem intervallo H L ex H, linea OH in M, & intervallo G I ex G, linea O G in K, & alæ K I & L M determinabuntur.

ALITER.

1. Propugnacula D C A & F E B ita deſcribantur, ut lineæ defenſionis in medio chordæ ſe interſecent. TAB. I. *Fig.* 7.

2. Quibus ultra chordam pro lubitu productis

3. Alæ G H & K I ad defendendas facies F E & D C perpendiculariter ad eas erigantur.

PROBLEMA III.

109. *Latus exterius munire, quod juſto brevius, vel 80 perticis minus eſt.*

RESOLUTIO.

Cum linea juſto brevior ideo regulariter muniri nequeat, quod Alæ pro-

propugnaculorum juſto minores, & anguli nimis acuti fierent, pro variis in quovis dato caſu obviis circumſtantiis, ita ſecanda atque inflectenda eſt, ut partes ſingulæ ab operibus vicinis defendi, eaque viciſſim defendere poſſint. Cæterum ad opera externa confugiendum eſt.

PROBLEMA IV.

110. *Angulum nimis acutum munire.*

RESOLUTIO.

Angulus acutus, niſi 60 gradibus minor ſit, & aliud quid obſtet, pro angulo propugnaculi aſſumatur, atque faciebus, in lateribus quibus intercipitur reſectis, alæ ducantur. Cuivis angulo etſi valde acuto opus cornutum ſuperſtrui poteſt.

Si crura anguli juſto longiora fuerint, propugnacula dimidia ad eum defendendum utrinque conſtruantur.

PROBLEMA V.

111. *Angulum introrſum flexum munire.*

RE-

RESOLUTIO.

Interdum angulo introrſum flexo nonniſi parmula præſtruitur. Linea quoque angulum internum ſubtendens, niſi juſto brevior ſit, pro latere exteriori vel interiori aſſumi, atque ſecundum methodum conſuetam muniri poteſt.

DEFINITIO III.

112. *Arces* ſive *Caſtella* ſunt munimenta minora, quæ urbibus magnis adjunguntur, ad cives coercendos, atque defenſionem augendam.

SCHOLION.

113. *Caſtellum munimento majori adjungendum prius in charta ſeorſim delineari debet. Figura illius regularis eſt, quadrata, pentagona, aut ad ſummum hexagona. Charta ſuperflua deinde reſcindatur, atque Caſtellum Ichnographiæ urbis ita jungatur, ut duo propugnacula in urbem ingrediantur. Puncta notentur, in quibus munimentum ſecat. Ita nimirum apparet, quænam munimenti opera demolienda ſint, ut caſtello locus concedatur. Hiſce peractis ichnographiæ Caſtelli & munimenti in unum redigi poſſunt.*

DE-

Digitized by Google

DEFINITIO IV.

114. *Aggeres campeſtres* vocantur, munimenta omnia minora, quæ vel ad viam cuſtodiendam, vel ad tutum receſſum parandum, vel ad caſtra munienda, vel alias ob cauſas in campo exſtrui ſolent.

SCHOLION.

115. *Quoniam ut munimenta obſidioni obnoxii non ſunt, Vallum & Loricæ eorum debiliores atque foſſæ anguſtiores, quam in munimentis fieri poſſunt; uti ex Tabula appoſita patet.*

Nomina partium	Latitudines	Altitudines
Ambulacrum Valli	14.v.18.ped.	3.v.6.ped.
Lorica	9.v.10.	6.v.7.
Suppedaneum	3	$1\frac{1}{2}$
Foſſa	24.v.30.	8.v.10.

DEFINITIO V.

116. *Reductus* (*Redoute*) eſt munimentum campeſtre quadratum vel rectangulum.

DEFINITIO VI.

117. *Munimentum ſtellatum* vocatur, quod ex forcipulis componitur.

PRO-

PROBLEMA VI.

118. *Munimentum triangulare delineare.* Tab. I. Fig. 8.

RESOLUTIO.

1. Latus trianguli æquilateri AB in D, in duas, itemque in quinque partes æquales dividatur (§. 154. *Geom.*).

2. Fiant Colla D*g* & D*e*, atque Alæ *gh* & *ef* = $\frac{1}{5}$ AB.

3. Semicirculo ſuper *hf* deſcripto, eoque in *i* in duas partes æquales diviſo, facies *hi* & *fi* ducantur.

PROBLEMA VII.

119. *Reductum delineare.*

RESOLUTIO.

Quadratum, cujus latus 12° circiter longum conſtruatur (§. 98. *Geom.*) vel Rectangulum, cujus latus minimum 12°, ad ſummum 20° ſit, minus vero nonniſi 2° (§. 99. *Geom.*) atque Foſſa, Lorica, cum ſuppedaneo, & ambulacro Valli cingatur, uti ſequens tabula exhibet.

No-

Digitized by Google

Nomina partium	Latitudines		Altitudines	
Acclivitas exterior	1½ vel	¾ ped.		
——————— interior	1			
Ambulacrum	14		3 vel	1½ ped.
Acclivitas loricæ exterior	3	2		
——————— interior	1			
Lorica	5	4	intus 6	
Margo valli	3	1	extus 4	
Foſſa	20	18	6	5

Altera columna pro Reductibus minoribus inſervit.

PROBLEMA VIII.

Tab. I. Fig. 4.

120. *Munimentum campeſtre quadrangulare delineare.*

RESOLUTIO.

1. Super linea 15° circiter quadratum deſcribatur (§. 98. *Geom.*)

2. Singula latera in duas partes æquales dividantur in C (§.90. *Geom.*)

3. Perpendiculo $CD = \frac{1}{7} AB$ in C erecto (§. 70. *Geom.*) lineæ defenſionis A F & B E ducantur.

4. Hinc reſecentur facies A H & $BG = \frac{1}{3} AB$.

5. Tandem Alæ F G & E H ad lineas defenſionis perpendiculares demit-

mittantur (§. 69. *Geom.*), chorda quoque duci poteſt.

PROBLEMA IX.

121. *Munimentum campeſtre pentagonum & hexagonum delineare.*

RESOLUTIO.

1. Super recta 15 perticarum pentagonum aut hexagonum regulare deſcribatur (§. 106. *Geom.*).

2. Reliqua eodem modo fiant, quo (§. 120) niſi quod perpendiculari CD, $\frac{1}{6}$ AB tribuatur.

PROBLEMA X.

122. *Munimentum ſtellatum delineare.* Tab. I. *Fig.* 4.

RESOLUTIO.

1. Quadratum, pentagonum aut hexagonum deſcribatur (§. 98. 106. *Geom.*).

2. Perpendiculari CD ut ante (§. 120.) demiſſa, forcipula ADB ducatur.

PRO-

Digitized by Google

PROBLEMA XI.

123. *Reductum dimidium delineare.*

RESOLUTIO.

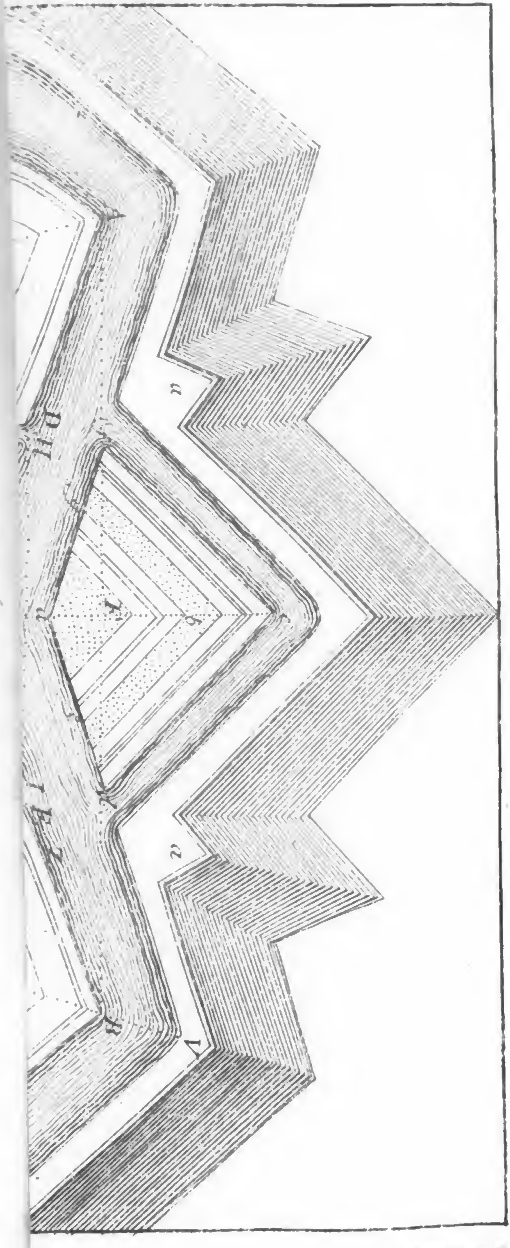
1. Linea recta 20 circiter perticarum in quatuor partes æquales dividatur (§. 154 *Geom.*).

2. Crure 7°, ſuper duabus partibus mediis triangulum æquicrurum conſtruatur (§. 54 *Geom.*).

PARTIS TERTIÆ.
ARCHITECTURÆ MILITARIS
FINIS.

AR-

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

ARCHITECTURÆ MILITARIS

PARS QUARTA ET ULTIMA DE OPPUGNATIONE Atque DEFENSIONE Munimentorum.

DEFINITIO I.

124. CIRCUMVALLATIO *exterior* conſtat Loricis foſſa cinctis, quas hoſtis circum caſtra verſus campum excitare ſolet.

COROLLARIUM I.

125. Aditum itaque in Caſtra prohibent,

 iiſque

iiſque tutandis reductus dimidii & integri, vel etiam alia munimenta campeſtria hinc inde exſtruenda ſunt.

COROLLARIUM II.

126. Circumvallatione igitur externa opus eſt, ſi exercitus hoſtilis in vicinio caſtra poſuit, metuſque ſubeſt, fore ut obſidione munimentum liberare moliatur.

SCHOLION.

127. *Altitudo Loricæ eſt 5′ vel 6′, ſæpius etiam 8′ vel 9′. Craſſities 8′ vel 10′, eaque duobus interdum vel tribus ſuppedaneis inſtruitur. Latitudo foſſæ eſt* 10 *vel* 12 *pedum; profunditas 5′ vel 6′. Munimenta campeſtria intervallo duorum jactuum ſclopeti Lineis adjunguntur, ut ex utroque ſclopeta medium feriri poſſit.*

DEFINITIO II.

128. *Circumvallatio interior* ſunt Loricæ foſſa cinctæ, quæ ab hoſtibus verſus munimentum exſtruuntur.

COROLLARIUM.

129. Caſtra igitur contra eruptiones obſeſſorum tutantur, adeoque caſtra iiſdem mu-

muniuntur, ſi munimentum magno præſidio defenditur.

SCHOLION I.

130. *Quævis opera ab hoſte excitata, tum ad ſua caſtra munienda, tum ad parandum tutum aditum ad munimenta, communi nomine* Tranchées *vocantur.*

SCHOLION II.

131. *Si flumen magnum oppidum alluit, aut mediam urbem perfluit, ponte inſternitur, ut caſtra fluvio diviſa jungantur. Ponti tegendo atque defendendo ad utramque ripam opera excitantur.*

DEFINITIO III.

132. *Acceſſus (Approches, Tranchées, Laufgraben)* ſunt foſſæ verſus munimentum Lorica inſtructæ, in quibus hoſtes tuto ad Loricam exteriorem viæ coopertæ accedunt.

PROBLEMA I.

133. *Acceſſum ad munimentum parare.* Tab. IV. Fig. 9.

RESOLUTIO.

1. Milites aliquot armati, diſtantia 70 vel 75 perticarum à Lorica viæ

coopertæ in linea ad faciem munimenti obliqua, 30, 40, vel 50 pedes longa, atque funiculo extenſo deſignata, noctu intervallo 3 vel 5 ped. conſtituantur, qui terram effoſſam, quanta fieri poteſt celeritate, verſus munimentum in Loricam aggerant, qua adverſus tormenta munimenti tegantur.

2. Foſſa hæc ab aliis militibus ad latitudinem 10 vel 12 pedum amplietur, terraque effoſſa verſus munimentum aggeratur, profunditas foſſæ minimum 3 pedum ſit neceſſe eſt. Aſt ſi conditio terræ ferat, ad 6 vel 7 pedes deſcendi poteſt.

3. Ad introitum Acceſſus, conſtruatur Reductus A, aut Area militum, ut milites inde operariis, contra hoſtes eruptionem facientes, opem ferre, vel etiam operarii illuc ſe recipere queant.

4. Ex altera parte alius paretur Acceſſus, atque revertendo ei adjungatur, & ita porro, donec tandem ad Loricam viæ coopertæ perventum fuerit.

5. In

5. In ſpatio, quod inter acceſſus relinquitur, Suggeſtus (*Batteries*) tormentorum & mortariorum D excitandi ſunt, ut Loricæ conquaſſari, atque Bombæ in opera munimenti aut in urbem ipſam immitti poſſint.

ALITER.

Si terra arenoſa, petroſa, aut paluſtris fuerit, acceſſus ex corbitis terra refertis linea recta verſus faciem oppugnandam parantur, multo tamen latiores prioribus ad inſtar reductuum alii poſt alios collocatorum.

SCHOLION.

134. *Interdum Acceſſus duplicantur, & lineis communicationum BC connectuntur.*

DEFINITIO IV.

135. *Suggeſtus tormentorum* (*Batterie*) eſt ſtratum ligneum circumdatum Lorica inciſuris perforata, ubi tormenta locantur. TAB. IV. *Fig.* 9.

PROBLEMA II.

Tab. IV. Fig. 10. 136. *Suggeſtum tormentorum delineare.*

RESOLUTIO.

1. Quando conſtat, quot Tormenta ſuggeſtui inſiſtere debeant; in lineam A B pro ſingulis Tormentis transferantur pedes 12, & utrinque prolongetur ex B in D, & ex A in C 6 pedibus, ita ut integra Latitudo ſuggeſtus pro tormentis tribus ſit 4°.

2. Transferantur ex D in E & ex C in F in perpendiculares D I & C K 15 vel 24 pedes pro craſſitie Loricæ, in quam inciſuræ inciduntur. Porro ex E in G & ex F in H 15 vel 18 circiter pedes pro tormentorum longitudine, pro ſpatio aſſeribus querceis aut pineis ſternendo; denique ex G in I & ex H in K tot adhuc pedes, quot tormentorum exploſorum retroceſſus requirit, nimirum 10 vel 15 ut recta E I 30 circiter pedes æquet.

3. Rectis D C, C K, D I & K I in-

intervallo 5 pedum parallelæ ducantur, ad deſignandam acclivitatem, & cum tribus prioribus aliæ ab his quatuor pedibus diſtantes, quæ marginem exhibeant.

4. Recta MN in duas partes æquales in L diviſa (§. 90. *Geom.*) 5 vel 6 pedes utrinque ex L in O transferantur, pro latitudine viæ per quam aſcenditur.

5. Ex O erigantur perpendiculares OP 4 circiter pedum acclivitati viæ aut aſcenſus æquales.

6. Inferne ſpatium MQRN ejuſdem cum ſuggeſtu magnitudinis relinquatur.

7. Ad dextram aſcenſus ædificetur Quadratum W, cujus latus 10 ped. ad conditorium pulveris pyrii denotandum.

8. Linea QR denuo in duas partes æquales in S dividatur, & transferantur ex S in T & V utrimque pro introitu ped. 5 vel 6.

9. Foſſa 8 vel 10 pedibus lata circa ſuggeſtum ducatur §. 67. *Geom.*)

Digitized by Google

10. Transferantur ex *b* in *c* 5, ex *c* in *d* 2, ac deinceps alternatim 10 & 2 pedes, quoad tandem in fine, *ea* 5 ped. relinquatur.

11. Aſt in recta BA ex B in *f* 2, ex *f* in *g* 8 pedes transferantur, & hinc alternatim 8 & 4, quoad tandem parti *h* A 2 pedes relinquantur.

12. Puncta diviſionis linearum AB & *a b* per rectas jungantur, ſic inciſuræ determinantur.

SCHOLION I.

137. *Quando ſuggeſtus conſtruitur, aſſeres clavis affigendi ſunt trabibus terræ immiſſis, & ſpatium extra aſſeres tegminibus ſternendum eſt cratitiis, ut commodior in eo ſit ambulatio, neque rotæ tormentorum terram ſulcent. Trabes ſecundum latitudinem ſuggeſtus* 8 *vel* 10 *pedibus à ſe invicem diſtant; ob retroceſſum tormentorum autem in parte antica prope Loricam depreſſiores fiunt quam in parte poſtica.*

SCHOLION II.

138. *Altitudo ſuggeſtus loco accommodatur. Lorica alta eſt* 6 *ped. quorum tres inciſuris tribuuntur. Profunditas foſſæ quoque* 6 *ped. eſt.*

Digitized by Google

DEFINITIO V.

139. *Suffoſſio* (*Sappe*) eſt acceſſus ad foſſam munimenti per Loricam declivem ac viam coopertam.

PROBLEMA III.

140. *Loricam exteriorem inſultu capere.*

RESOLUTIO.

1. Antequam impetus in Loricam exteriorem fiat, omnia munimenti opera, ex quibus locus, in quem impetus fieri debet, defendi poteſt, perpetuis tormentorum ictibus evertenda ſunt.

2. Per exploratores aut transfugas comperiatur prius, niſi ante conſtet, an Lorica exterior cuniculis ſuffoſſa ſit. Si enim ſuffoſſa eſſet eo in loco, ubi milites impetum facturi congregantur, 3 vel 4 foſſæ 18 vel 20 ped. profundæ, niſi aqua impediat, fodiendæ ſunt, ex quibus meatus,

tus, quorum altitudo 5, latitudo 3 pedum, ad cuniculos detegendos verſus ſudes ducantur.

3. Milites, via cooperta Granatis obruta, vi in eam irrumpant.

Tab. IV. Fig. 11. 4. Irruptione facta atque via cooperta occupata, ſine mora Lorica ex virgultis, corbitis ABCD & ſaccis arena repletis exſtruenda eſt.

COROLLARIUM.

141. Si obſeſſi vim hoſtium in viam coopertam irrumpentium coercere nequeunt, aut munimentum certis conditionibus illis permittunt, atque ſic obſidioni finem imponunt, aut ex via cooperta expulſi in opus vicinum ſe recipiunt, atque diutius hoſtium conatibus reſiſtunt.

PROBLEMA IV.

142. *Loricam exteriorem ſuffoſſione expugnare.*

RESOLUTIO.

1. Acceſſu ad Loricam declivem viæ copertæ perducto, foſſa per eandem recta verſus angulum humeri duca-

Digitized by Google

Digitized by Google

ducatur, tantæ latitudinis, ut 2 vel 3 milites juxta ſe invicem in ea incedere poſſint; ſed cavendum ne globi tormentarii è munimento emiſſi illam permeare poſſint.

2. Terra effoſſa utrinque aggeſta, ſuperne faſcibus virgultorum, humo & quæ alia, obtegatur, ut in ea tuto verſari liceat.

3. Denique Loricæ tranſverſæ, ut plus tutaminis ſit, in ea excitentur.

Atque hoc modo via per Loricam in viam coopertam patet, eaque occupari poteſt.

DEFINITIO VI.

143. *Vinea* eſt porticus, qua foſſa ſternitur.

PROBLEMA V.

144. *Vineam ſuper foſſa tranſverſa pro cunicularii conſtruere.*

RESOLUTIO.

1. Primo, vi Tormentorum evertatur ala, quæ faciem cuniculis ſubvertendam defendit.

2. Foſſa

2. Foſſa faſcibus ſaligneis oppleatur, quæ ſi aqua fuerit plena, lapidibus onerandi ſunt, ut demergantur.

3. Super aggere congeſto tigna, quorum altitudo 6′, 7′ vel 8′, craſſities 4′½ vel 5′ erigantur.

4. His ſuperſtruatur Tectum ex aſſeribus craſſis, laminiſque ferreis obductum, ne ignibus è vallo ejectis accendi queat, & quicquid ex vallo dejicitur, inde delabatur.

5. Latus vallo obverſum aſſeribus ejuſdem craſſitiei veſtiatur, atque humo aggeſta aut corbitis terra repletis muniatur. In latere oppoſito aſſeres cujuſcunque craſſitiei ſufficiunt.

COROLLARIUM I.

145. Vinea ad faciem uſque propugnaculi perducta, ea etiam pars, qua datur exitus ad valli acclivitatem, tecto inſtruenda eſt, ut obſeſſi vineam inſpicere prohibeantur, viaque tutior ſit.

COROL-

COROLLARIUM II.

146. Quod ſi ruina valli tanta fuerit, ut hoſtes vi irrumpere poſſint, neque adeo cuniculis amplianda ſit, vinea opus non eſt; ſed milites foſſa faſcibus congeſtis impleta, dum opera locum oppugnatum defendentia, perpetuis Tormentorum ictibus percutiuntur, impetum faciunt.

SCHOLION.

147. *Quando eo ventum eſt, ut impetus magnus paretur, obſeſſi plerumque ſignum deditioni dare, pactoque munimentum hoſtibus tradere ſolent.*

FINIS.

ELE-

Digitized by Google

ELEMENTA ARCHITECTURÆ CIVILIS.

PARS PRIOR

DE REGULIS GENERALIBUS ARCHITECTURÆ CIVILIS.

DEFINITIO I.

1. *Architectura civilis* eſt ſcientia ideam ædificii mente concipiendi, & juxta eam illud exſtruendi, ut ſcopo ædificatoris ex aſſe reſpondeat.

DE-

Digitized by Google

DEFINITIO II.

2. *Ædificium* eſt ſpatium arte incluſum, ut quædam Vitæ humanæ negotia in eo tute atque commode peragere liceat.

DEFINITIO III.

3. *Ædificium* dicitur *firmum*, ubi nullum ruinæ ſubeſt periculum, neque ordinario uſu ita brevi labefactatur, ut ad uſum ineptum fiat.

DEFINITIO IV.

4. *Ædificium commodum* ſeu *utile* eſt, quod ita eſt conſtitutum, ut cuncta, quibus deſtinatur, negotia, in eo abſque impedimento ac tædio peragi queant.

DEFINITIO V.

5. *Perfectio Ædificii* conſiſtit in adæquata convenientia cum finibus Ædificatoris.

DEFINITIO VI.

6. *Pulchritudo* eſt perfectio ſive vera ſive apparens, quatenus ſenſu percipitur atque delectat.

Digitized by Google

COROLLARIUM I.

7. Quoniam ob præjudicatas opiniones nonnulla placent, pulchra interdum videri poſſunt, quæ revera pulchra non ſunt; contra fieri poteſt, ut pulchritudo non percipiatur, immo quod pulchrum eſt turpe atque inconcinnum habeatur. Hinc alia aliis pulchra videntur, & quod alteri placet, alteri diſplicet.

COROLLARIUM II.

8. Quoniam autem vera ædificii perfectio ex conſenſu cum finibus ejuſdem oritur (§. 5); hiſce perſpectis vera pulchritudo ab apparente facile diſcerni poteſt.

DEFINITIO VII.

9. *Ornamenta Ædificii* vocantur ea, quæ alliciendis prætereuntium oculis tantum inſerviunt.

COROLLARIUM

10. Ne itaque in ſolis ornamentis oculi hæreant, atque ab ipſa contemplatione ædificii avocentur, nimia eſſe non debent.

SCHOLION.

11. *Proinde magnificentiam ædificii, materiæ præſtantia atque eximium opus, melius quam ſuperflua ornamenta demonſtrabunt.*

AXIO-

Digitized by Google

AXIOMA I.

12. *Omne ædificium fieri debet firmum* (§. 3).

AXIOMA II.

13. *Firmitas ædificii æſtimatur ex tempore, per quod deſtinato uſui inſervire poteſt.*

AXIOMA III.

14. *Quodvis ædificium utile ſeu commodum fieri debet* (§. 4.)

AXIOMA IV.

15. *Omne ædificium fieri debet pulchrum atque venuſtum* (§. 6, 9.)

THEOREMA I.

16. *Eæ rationes in Architectura civili maxime probantur, quæ numeris minoribus exprimuntur.*

DEMONSTRATIO.

Illæ rationes pulchræ ſunt, quæ ſenſu perceptæ nobis placent (§ 6.) At, niſi eas viſu dimetiri liceat, percipi nequeunt; immo ne exercitati quidem alias rationes percipere

poſſunt, quam quæ numeris exiguis continentur. Ergo hæ rationes optimæ haud immerito cenſentur. Q.E.D.

COROLLARIUM I.

17. Rationes igitur optimæ ſunt 1 : 1, 1: 2, 1. 3, 1: 4, 1: 5, 1, 6: &c. vel 2: 3, 3: 4, 4: 5, 5, 6. &c. vel denique 3: 5, 5: 7, 7: 9 &c.

COROLLARIUM II.

18. Quoniam judicium oculorum vel exercitatiſſimorum fallere ſolet, à rationibus memoratis præſertim ſi quid aliud ſuadeat, ſalva pulchritudine in minutiis recedere licet.

COROLLARIUM III.

19. Ratio ſubdupla 1 : 2 præ cæteris in oculos incurrit: hinc omnium venuſtiſſima eſt.

PROBLEMA I.

20. *In quovis dato caſu rationem optimam eligere.*

RESOLUTIO.

1°. Quoniam rationes finibus partium ædificii convenire debent (§. 1.); ex

ex eorum conſideratione non modo innoteſcit, quænam dimenſio altera longior eſſe debeat. ex. gr. altitudone an latitudo; verum etiam utrum major aut minor ratio locum habeat.

2°. Hiſce perſpectis, ex rationibus (§. 17.) memoratis eligitur, quæ maxime convenit.

Ex. gr. altitudo januæ ita ſe habere debet, ut homini erecto liberum concedat tranſitum, adeoque 5 $\frac{1}{2}$ pedibus minor eſſe nequit. Cum vero ejus dimidium 3 $\frac{1}{2}$ latitudinem hominis haud multum excedat, ratio latitudinis januæ ad altitudinem ſubdupla hoc eſt 1 : 2 optima eſt.

DEFINITIO VIII.

21. *Eurythmia* eſt ſimilitudo laterum medio diſſimili. Galli eam *Symmetriam* vocant. Figura corporis humani exemplo eſſe poteſt.

COROLLARIUM I.

22. Cum experientia conſtet, oculos lædi, ſi vel minimum contra Eurythmiam peccetur;

cetur; Architectus eam ſtudio obſervare debet, in iis quæ uno obtutu videntur.

COROLLARIUM II.

23. Hinc quæ eminus integra, cominus ex parte tantum videri poſſunt, tam quoad totum, quam ſingulas partes, ad Eurythmiæ regulas componenda ſunt.

COROLLARIUM III.

24. Hanc ob rationem ædificia valde lata vel in medio ſolum, vel prope angulos, parumper prominere debent.

DEFINITIO IX.

25. *Materia* dicitur omne id, ex quo ædificium conſtruitur, ut *lignum lateres*, *lapides*, *arena*, *calx*.

COROLLARIUM I.

26. Materia nonniſi durabilis adhibenda eſt (§. 12.).

COROLLARIUM II.

27. Quoniam ædificia igne, aqua, temſpeſtatibus, mole ac uſu vitiantur, & proraus evertuntur: quomodo materia in igne, qua, tempeſtatibus ſe habeat, quomodo oneri atque uſui reſiſtat, explorandum eſt.

CO-

Digitized by Google

COROLLARIUM III.

28. Ligna in operibus exſiccata tabeſcunt, torquentur atque rimas agunt, unde ædificium vitiatur; ideoque ligna, antequam in opere adhibeantur, ſicca ſint neceſſe eſt (§. 26) Q. E. D.

PROBLEMA II.

29. *Arbores cædere.*

RESOLUTIO.

1°. Arbores primo autumno ad mediam medullam incidantur.

2°. A medio Decembri uſque ad medium Februarium, quo tempore arbores ſucco fere deſtitutæ ſunt dejiciantur (§. 28.)

PROBLEMA III.

30. *Ligna cæſa exſiccare.*

RESOLUTIO.

In locum ſiccum tecto inſtructum ita congerantur, ut humum non attingant, aërique undiquaque liber concedatur tranſitus.

PROBLEMA IV.

31. *Saxorum virtutes explorare.*

RESOLUTIO.

Saxorum durities percuſſione exploratur. An aëris injurias ferre poſſint, innoteſcit, ſi juxta *Vitruvium* (*libr.* 2. *cap.* 7.) per biennium illæſa ſub dio jaceant. Si lapis igni injiciatur, patet, num flamma diſſiliat. Saxa ab humore vitiari *Albertus* (*lib.* 2. *cap.* 8.) cenſet, ſi aqua affuſa gravitatem augeat.

PROBLEMA V.

32. *Lateres ducere & coquere.*

RESOLUTIO.

1. Lateres ex luto non arenoſo, nec glareoſo, nec radicibus & vermiculis permixto, ſed tenui, pingui atque bene ſubacto, tempore verno & autumnali ducantur, ne nimio Solis æſtu fatiſcant, aut frigore conglacientur.

2. Lateres ducti in locum contectum, quo pluvia radiique ſolares arceantur, aëri vero undiquaque liber concedatur tranſitus, exſiccandi reponantur.

3. Ex-

3. Exſiccati in fornace lateraria coquantur, ut firmiores ac leviores reddantur.

PROBLEMA VI.

33. *Laterum virtutes explorare.*

RESOLUTIO.

Firmitas laterum ex percuſſione cognoſcitur. Satiſne coƈti ſint innoteſcit, ſi digito, bacillo aut ferro percuſſi ſonitum edunt acutum atque canorum.

THEOREMA II.

34. *Arena ad ædificandum adhibenda, ſicca & aſpera, nec terroſa eſſe debet.*

DEMONSTRATIO.

Niſi enim arena ita ſit comparata, cum calce non unitur, nec lapides lateresſque in muris firmiter conſtringi poſſunt, experientia teſte.

PROBLEMA VII.

35. *Virtutes arenæ explorare.*

Digitized by Google

RESOLUTIO.

Si in manu fricta ſtridorem fecerit, & nihil pulveris reliquerit; ex illo cognoſcitur, ſiccam & aſperam; ex hoc, puram eſſe neque terroſam.

SCHOLION.

36. Vitruvius (libr. 2. cap. 4.) *tres arenarum ſpecies memorat*, arenas foſſitias, flumineas & marinas. *Foſſitiæ, vel nigræ ſunt, vel glaucæ, vel rubræ, vel candidæ, vel glareoſæ. Arena nigra impura eſt, adeoque ædificiis minime convenit. Glauca ei præfertur, quia minus terroſa eſt.* Vitruvius *rubram glaucæ, candidam vero omnibus præſtare putat.*

THEOREMA III.

37. *Calx ex ſaxis duris & minime terroſis coquenda eſt.*

DEMONSTRATIO.

Ex iis enim ſolis, calx candida atque durabilis efficitur.

PROBLEMA VIII.

38. *Virtutes calcis inquirere.*

RE-

Digitized by Google

RESOLUTIO.

Signa calcis bene coctæ hæc ſunt: ſi ſaxa coquendo tertiam gravitatis partem amittant; calx candida ſit, levis ac ſonora; ſi extincta receptaculi lateribus adhæſerit, & dum extinguitur, fumum denſum emittat.

PROBLEMA IX.

39. *Calcem per aliquot annos conſervare.*

RESOLUTIO

1°. Calx aqua extincta bene ſubigatur.

2°. Per foramen in fundo receptaculi in foveam defluat.

3°. Quæ, ſi plena fuerit, arena obtegatur, ne calx exſiccetur, neque humiditate careat, donec inde depromatur ad ſtructuram.

DEFINITIO X.

40. *Fulcrum* vocatur id, quod onus ſuſtinet, alias corruiturum.

DE-

Digitized by Google

DEFINITIO XI.

41. *Columna* eſt fulcrum rotundum. Pars quæ muro includitur, *parietina* audit.

DEFINITIO XII.

42. *Pila* eſt fulcrum angulare. Quibuſdam *parietina* dicitur, cujus tantum pars extra murum prominet. Uno vocabulo *Anta* vocatur.

DEFINITIO XIII.

43. *Mutulus*, eſt lapis caput trabis extra murum prominentis deſignans.

THEOREMA IV.

44. *Quævis ædificii pars fundamento atque baſi ſolidæ inſiſtere debet;*

DEMONSTRATIO.

Id enim requirit tum firmitas, tum firmitatis ſpecies (§. 12.)

COROLLARIUM I.

45. Fulcra adeſſe non debent, niſi onus ſit ferendum; ubi vero ſunt, fundamento ſolido inniti debent.

COROL-

COROLLARIUM II.

46. Dimenſiones fulcri rationem ſuam in onere ferendo habent; parari autem debent vel ex eadem materia qua onus ſuſtentandum; aut ſaltem ex æque firma, vel firmiori ſi fieri poteſt.

COROLLARIUM III.

47. Quoniam columna curta & craſſa, plus ſuſtentare valet, quam longa & gracilis; craſſities in longitudine paucis vicibus contenta eſſe debet, ubi minus onus ſuſtentandum.

COROLLARIUM IV.

48. Ac quoniam columnæ firmius terræ inſiſtunt, quæ ad baſin craſſiores, ſuperne graciliores ſunt, figura columnarum ad inſtar coni truncati eſſe debet.

DEFINITIO XIV.

49. *Ordo Architectonicus* vocatur Columna cum omnibus ſuis partibus.

DEFINITIO XV.

50. Ima Ordinis pars A B, qua columna elevatur, *Stylobata* dicitur; media C D *Columna*; ſumma E F, quæ onus ferendum repræſentat, *Trabeatio*. TAB. ARCH. CIV. I. *Fig.* 1.

CO-

COROLLARIUM I.

51. Si columna in loco ſatis edito ponatur, Stylobato opus non eſt; aſt trabeatio abeſſe nequit (§. 45).

COROLLARIUM II.

52. Ubi alia quædam corpora eadem de cauſa elevanda ſunt, ex. gr. Statuæ in hortis, ſtylobatis locus eſt.

DEFINITIO XVI.

53. *Projectura* eſt exceſſus latitudinis partis unius ſupra alteram.

DEFINITIO XVII.

Tab. I. Fig. 1. 54. *Stylobata* tribus conſtat partibus, *Trunco* HG, *Baſi* BG, cui truncus inſiſtit, ac *Coronide* AH, qua truncus tegitur.

COROLLARIUM.

55. Cum & Baſis & Coronis trunco conſervando inſerviant, nunquam abeſſe poſſunt: utraque ultra truncum projici debet.

DEFINITIO XVIII.

56. Columna itidem ex tribus componitur partibus; ex *Baſi* I C, cui initi-

Digitized by Google

nititur, ex *Scapo* IK, & ex *Capitulo* DK, cui trabeatio incumbit.

COROLLARIUM.

57. Hinc Baſis & Capitulum latitudinem Scapi excedere debent, ut Scapus eo firmius Baſi, trabſque Capitulo innitatur. Baſis vero Columnæ, cum ſuper trunco quieſcat, ultra eum projici nequit.

DEFINITIO XIX.

58. *Trabeatio* etiam tribus conſtat partibus, nimirum *Epiſtylio* LE, quod trabem; *Zophoro* MN, qui tranſverſarum trabium capita; & *Coronice* FO, quæ limina tecti cum Suggrunda & Colliquiis repræſentat. TAB. I. *Fig.* 1.

COROLLARIUM I.

59. Infima Epiſtylii pars & Zophorus ultra Scapum contractum non projici debent; onus enim fulcro, cui incumbit, latius eſſe non debet, ſi firmitatis ratio habenda.

COROLLARIUM II.

60. Contra Coronix ultra totum ordinem projicitur, quippe quæ pluviam ab eo arcere debet.

DEFI-

Digitized by Google

DEFINITIO XX.

61. Ut enumeratæ partes ordinum, majorem recipiant ornatum; ex pluribus aliis partibus minoribus componuntur, quæ *Membra* vocantur. Cum vero nulla admittantur, niſi quæ circino & regula delineari poſſunt, vel *plana* ſunt vel *curva*. Membra plana pro diverſa magnitudine diverſoque ſitu diverſa ſortiuntur nomina.

Minima communiter *Regulæ* dicuntur. *Curva* ſunt vel *convexa*, vel *concava*, vel *convexo-concava*. Convexitas & concavitas vel ſemicircularis aut eadem minor eſſe poteſt. Membra majora, quorum convexitas ſemicircularis eſt, *Tori*; minora *Aſtragali* dicuntur. Quæ convexitatem ſemicirculari minorem habent, *Echini* audiunt. Membra concava *Cymatia Dorica* vocantur. Concavo-convexa *Sima* & *Cymatia Lesbia* dicuntur. Hiſce additur *Apophygis*, vel ſuperior, vel inferior, quæ membrum majus concavum eſt, membra duo

Digitized by Google

Digitized by Google

duo plenumque plana ſibi invicem jungens.

PROBLEMA X.

62. *Torum delineare.* Tab. I. *Fig.* 2.

RESOLUTIO.

1°. Altitudine AB bifariam in C diviſa.

2°. Ex C radio CA ſemicirculus deſcribatur (§. 61.)

PROBLEMA XI.

63. *Echinum delineare.* Tab. I. *Fig.* 3.

RESOLUTIO.

1°. Altitudine AC in tres partes æquales diviſa, projecturæ AB $\frac{2}{3}$ ipſius AC tribuantur.

2°. Ex C & B intervallo BC interſectio fiat in D.

3°. Atque ex centro D deſcribatur arcus BC.

PROBLEMA XII.

64. *Cymatium Doricum delineare.* Tab. I. *Fig.* 4.

RESOLUTIO.

1°. Altitudine AB bifariam diviſa in E, projectura A C fiat = AE.

2°. Ex B & C intervallo BC interſectione in D facta,

3°. Ex D intervallo DB arcus deſcribatur.

PROBLEMA XIII.

Tab. I. Fig. 5. 65. *Simam delineare.*

RESOLUTIO.

1°. Projectura A C altitudini BC æqualis fiat.

2°. Ex puncto medio E altitudinis BC, perpendicularis DE erigatur, ipſi A C æqualis (§. 70. *Geom.*)

3°. Ex D radio DA quadrans AF, & ex E radio EB quadrans EB deſcribatur.

PROBLEMA XIV.

Tab. I. Fig. 6. 66. *Cymatium Lesbium delineare.*

RESOLUTIO.

1°. Fiat projectura A C = $\frac{1}{2}$ AB.

2°. Ducta recta BC, in duas partes æquales dividatur in D.

3°. Ex

Digitized by Google

3°. Ex C & D intervallo CD interſectio fiat in F, & ex D & B eodem intervallo altera in G.

4°. Denique ex F intervallo FC arcus DC, & ex G intervallo DG arcus DB deſcribatur.

PROBLEMA XV.

67. *Trochylum delineare* Tab. I. *Fig.* 7.

RESOLUTIO.

1°. Altitudine NL in tres partes æquales diviſa, fiat NK = $\frac{1}{3}$ NL & KL = $\frac{2}{3}$ NL.

2. Fiat porro HN = NK, & LI = KL, & KM cum NH parallela ducatur.

3°. Facta KO = NH, & KM = LI, ex O intervallo KO arcus KH deſcribatur, & ex M intervallo MK arcus KI.

PROBLEMA XVI.

68. *Apophygin delineare.* Tab. I. *Fig.* 8.

RESOLUTIO.

1°. Altitudine HC in duas partes æquales diviſa, projectura AH æqualis fiat $\frac{1}{2}$ HC.

2°. Ducta CI ad HC perpendiculari, fiat = $\frac{5}{4}$ HC.

ALITER

Facta projectura AH = $\frac{2}{3}$ HC, erit CI = $\frac{13}{12}$ HC.

Vel ex A & C intervallo AC interſectione in I facta, I erit centrum arcus AC radio CI deſcribendi.

THEOREMA V.

69. Truncus, Scapus & Zophorus Supercilio & Limbis ſuperioribus ac inferioribus Apophygi jungi debent.

DEMONSTRATIO.

Quæ non ex partibus componuntur firmiora apparent. Sed Truncus, Scapus & Zophorus tanquam fulcimenta firmitatis ſpeciem habeant neceſſe eſt (§. 54, 56, 58). Cum ſuis igitur Superciliis atque Limbis non tantum ex uno ſolido paranda ſunt, ſed etiam ſpectantibus ita videri oportet. Id vero nonniſi Apophygi efficitur (§. 61).

THEO-

Digitized by Google

THEOREMA VI.

70. *Scapus nec annulis nec Coronis cinctus, nec Pampinis circumvolutus, nec Striatus eſſe debet.*

DEMONSTRATIO.

Ratio hujus Theorematis uti præcedentis in firmitate apparente deprehenditur.

DEFINITIO XXI.

71. *Membra eſſentialia* vocantur, quæ in eadem omnium ordinum parte neceſſario adſunt.

COROLLARIUM.

72. Stylobata igitur Quadra; Coronis Corona, vel minimum Supercilio; Scapus Limbo & Cincta, ſeu Limbo ſuperiore cum Apophygi; Baſis columnæ Plintho, & Capitulum Abaco; Epiſtylium Faſcia, & Coronis Corona, ac Sima cum Supercilio, carere nequeunt. Membra enim hæc omnia repræſentant ea, quibus partes ordinum conſtituuntur (§. 54, 56, 58).

THEOREMA VII.

73. *Coronidi, Capitulo & Coronici omnia membra conveniunt, excepto Toro & Trochilo; & Baſi Columnæ, atque Stylobatæ omnia præter Echinum.*

Digitized by Google

DEMONSTRATIO.

In Coronide, Capitulo atque Coronice projectura continuo creſcit, adeoque ea membra ipſis conveniunt, quorum projectura non ſolum creſcit, ſed quibus, alia etiam jungi poſſunt membra, quorum projectura major eſt. Talia vero ſunt omnia membra, excepto Toro & Trochylo (§. 61). Cum enim membra Toro ad ejus diametrum, Trochylo vero juxta lineam, quæ ejus concavitatem attingit, jungenda ſint, nulla eorum projectura eſſe poſſet; ideoque Torus ac Trochylus partibus ordinum memoratis non conveniunt. *Quod erat primum.*

In Baſi columnæ ac Stylobata projectura continuo decreſcit; adeoque præter membra plana, Torum & Trochylum, ea ipſis conveniunt, quorum projectura, ſi invertantur, decreſcit. Simæ vero atque Cymatii utriuſque projectura, ſi inverſa fuerint, decreſcit, atque propter Torum Echino opus non eſt. Omnia igitur membra, ſi

Digitized by Google

ſi Echinum excipias, baſi columnæ ac Stylobatæ conveniunt. *Quod erat alterum.*

DEFINITIO XXII.

74. Diverſis membris hactenus deſcriptis *Architecti Græci*, ac cum iis *Romani* alium adhuc addiderunt ornatum, nimirum *Volutas* & *folia acanthina, cum cauliculis*, ad capitula exornanda; *Triglyphos* cum *Guttis* tanquam ornatum Zophororum; *Mutulos & Denticulos* tanquam ornatum Coronidum. Intervallum inter duos Triglyphos, Denticulos & Mutulos *Metopa* dicitur. Plenior horum ornatuum ratio ex Problematibus ſequentibus (§. 89, 90, 91, 92) patebit.

SCHOLION.

75. *Ex principiis hactenus traditis quinque ordines Architectonicos componere licet, quorum quatuor priores*, Tuſcanus *nempe*, Doricus, Jonicus *ac* Corinthius *à Græcis, quintus vero aut* Romanus *à Romanis inventi fuere.*

Digitized by Google

DEFINITIO XXIII.

76. *Ordo Tuſcanus* eſt omnium ſimpliciſſimus, cujus Capitulum & Trabeatio nonniſi paucis ornantur membris. *Ordo Doricus* in capitulo Volutis caret, plura tamen admittit membra, atque Zophorus Triglyphis cum Guttis ornatur. *Ordo Jonicus* in capitulo octo habet volutas, ſed foliis caret. *Ordo Romanus* duabus inſuper foliorum ſeriebus inſtruitur. *Ordo Corinthius* volutis ſedecim, Cauliculis octo, tribuſque foliorum ſeriebus ornatur.

PROBLEMA XVII.

77. *Altitudines partium ordinum, vel membrorum ſingulorum partium, juſta ad ſe invicem ratione determinare.*

RESOLUTIO.

1°. Cum altitudo columnæ pro ratione diametri ſit determinanda; ſemidiameter ſcapi nondum contracti pro modulo aſſumatur, iſque in particulas trigeſimas, quæ *minuta* vocantur, dividatur.

2°.

2°. Si membris majoribus plures, minoribus paucæ tantum moduli partes aſſignentur, conveniens eorum inter ſe erit ratio.

DEMONSTRATIO.

Clariſſime id patet ex tabula, quæ altitudines ſingulorum membrorum in particulis trigeſimis exhibet: qualem in hunc finem hic ſubjungimus.

	Altitudo	
Nomina membrorum	Minima	Maxima
Regula	1	2
Supercilium	1½	4
Faſcia	3	10
Faſcia Epiſtylii	8	15
Corona	6	10
Aſtragalus	1½	3
Torus	4	8
Echinus	3	6
Trochilus	2½	5
Cymatium Doricum	2	5
Cymatium Lesbium	2	5
Sima	5	10

Etenim ſi altitudines diverſorum membrorum inter ſe conferantur, conſtabit nunquam non pulchras prodire rationes (§. 17, 20). Q. E. D.

Digitized by Google

PROBLEMA XVIII.

78. *Rationem altitudinis columnæ, & partium ſingularum ordinum, ad modulum ſeu columnæ ſemidiametrum determinare.*

RESOLUTIO.

Quoniam doctrinam ordinum architectonicorum juxta mentem *Goldmanni* exponere conſtituimus; à rationibus ab eo poſitis recedere non licet; ideoque ſolutionis loco ſequentem apponimus tabulam, in qua altitudines partium in modulis exhibentur.

Nomina

Digitized by Google

Altitudines Ordinum					
Nomina membrorum	*Tuſcan.*	*Doric.*	*Jonic.*	*Roman.*	*Corinth.*
Stylobatæ	5 mod.	5 mod.	5 mod.	5 mod.	5 mod.
Scamilli, qui ſupponitur ad elevandam columnam	1	1	1	1	1
Columnæ	16	16	16	20	20
Trabeatio	4	4	4	4	4
Baſis Stylobatæ	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2
Trunci	2 3/4	2 3/4	2 3/4	2 3/4	2 3/4
Coronidis	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
Baſis columnæ	1	1	1	1	1
Scapi	14	14	14	16 2/3	16 2/3
Capituli	1	1	1	2 1/3	2 1/3
Epiſtylii	1 1/3	1 1/3	1 1/3	1 1/3	1 1/3
Zophori	1 1/3	1 1/3	1 1/15	1 1/15	1 1/15
Coronicis	1 1/3	1 1/3	1 3/5	1 3/5	1 3/5

Ecphoræ harum partium ſecundum *Goldmannum* ita ſe habent:

Nomina partium	*Tuſcan.*	*Doric.*	*Jonic.*	*Roman.*	*Corinth.*
Baſis Stylobatæ	1 31/40	1 31/40	1 31/40	1 31/40	1 31/40
Trunci	1 3/8	1 3/8	1 3/8	1 3	1 3/8
Coronidis	1 7/8	1 7/8	1 7/8	1 7/8	1 7/8
Baſis columnæ	1 1/3	1 1/3	1 1/3	1 1/3	1 1/3
Scapi	1	1	1	1	1
Scapi contracti	4/5	4/5	4/5	5/6	5/6
Capituli	1 2/15	1 2/15	1 1/2	1 1/2	1 1/2
Epiſtylii	9/10	29/30	1	1 1/30	1 7½
Zophori	4/5	4/5	4/5	5/6	5/6
Coronicis	2 2/5	2 2/5	2 2/5	2 13/30	2 13/30

Digitized by Google

Ecphoræ inveniuntur, ſi projectura membrorum ultra Scapum contractum & non contractum iiſdem addantur, atque latitudo Trunci Scamillo, Zophorus & Faſcia Scapo contracto æquales fiant, tandemque projecturæ membrorum ultra Truncum, Zophorum & Faſciam iis addantur.

SCHOLION.

79. *Ex tabula priori patet, ordines architectonicos à* Goldmanno *diſtingui in* humiles *&* excelſos. *Humilium altitudinem 26, excelſorum 30 modulorum facit.* Vignola, *qui primus doctrinam Ordinum explanavit, altitudini columnæ Tuſcanæ 14, Doricæ 16, Jonicæ 18, Romanæ & Corinthiæ 20 modulos tribuit, Stylobatam facit conſtanter $\frac{1}{3}$, Trabeationem $\frac{1}{4}$ altitudinis totius Columnæ.*

PROBLEMA XIX.

80. *Data altitudine loci, in quo Ordo erigendus; modulum, indeque diametrum Columnæ invenire.*

RESOLUTIO.

1°. Si Columna excelſa cum Stylobata erigenda ſit, altitudo data in

30 partes æquales dividatur; ſi vero Stylobata omittenda, in 25 vel 24 quarum una modulus eſt, cujus duplum, diametrum Columnæ exhibet (§. 79).

2°. Quod ſi vero columna humilis cum Stylobata ſit conſtituenda, data altitudo dividatur per 26, & ſine Stylobata per 20, ut modulus prodeat (§. 79) cujus duplum diametrum columnæ exhibet.

81. ORDO TUSCANUS — TAB. II.

	Nomina membrorum	*Altitudines*		*Ecphoræ*	
Baſis Stylobatæ	Quadra	1 mod.	0	1	23$\frac{1}{4}$
	Torus		4		
	Regula		1	1	21$\frac{1}{4}$
	Sima inverſa		6		
	Regula		1	1	15$\frac{1}{3}$
	Cymatium Doricum		3	1	13$\frac{3}{4}$
	Truncus	2	22$\frac{1}{2}$	1	11$\frac{1}{4}$
Coronis	Cymatium Doricum		3	1	13$\frac{3}{4}$
	Regula		1	1	15$\frac{1}{4}$
	Echinus		5	1	18$\frac{7}{12}$

Nomi-

	Nomina membrorum	*Altitudines*		*Ecphoræ*	
	Corona	o mod.	6	1	23¼
	Regula		1	1	24¼
	Faſcia cum		2	1	25¼
	Apophyge		2	Rad.	2
	Supercilium		2½	1	26¼
	Scamillus	1	0	1	P1¼
Baſis col.	Plinthus		15	1	10
Baſis col.	Torus		15		
Scapus	Limbus		3	1	2½
Scapus	Apophygis		5	Rad.	6¼
Scapus	Scapus contractus				24
Scapus	Apophygis		4	Rad.	4⅙
Scapus	Cincta		2		27
Scapus	Annulus		6		
Capitulum	Hypotrachelium		9		24
Capitulum	Regula infima		1		25
Capitulum	Regula media		1		26
Capitulum	Regula ſuprema		1		27
Capitulum	Echinus		8	1	2⅓
Capitulum	Abacus cum		6	1	2
Capitulum	Apophyge		2	Rad.	2½
Capitulum	Supercilium		2	1	4

No-

	Nomina membrorum	*Altitudine*		*Ecphoræ.*	
Epiſtylium	Faſcia prima	0 mod.	15		24
	Secunda		20		25
	Regula		1		26
	Supercilium		4		27
	Zophorus	1	6		24
	Supercilium		4		25
Coronix	Cymatium Doricum		4		26
	Regula		1		28
	Echinus		6	1	2
	Cymatium Doricum		3	1	3 ½
	Regula		1	1	4
	Corona		9	2	2
	Regula		1	2	3
	Faſcia		3	2	4
	Sima		8		
	Supercilium		4	2	12

82 ORDO DORICUS

	Nomina membrorum	*Altitudine*		*Ecphoræ*	
Baſis Stylobatæ	Quadra	1 mod.	0	1	23 ¼
	Torus		4		
	Regula		1	1	21 ¼
	Sima inverſa		6	1	15 ¼
	Regula		1		
	Cymatium Lesbium inverſũ		3	1 1	14 ¼ 12 ¾

Nomi-

	Nomina membrorum	*Altitudines*		*Ecphoræ*	
	Truncus	2	22 $\frac{1}{2}$	1	11 $\frac{1}{4}$
Coronis	Cymatium Lesbium	0 mod.	3	{ 1 / 1	12 $\frac{3}{4}$ / 14 $\frac{1}{4}$
	Regula		1	1	15 $\frac{1}{4}$
	Echinus		5	1	18 $\frac{7}{12}$
	Corona		6	1	23 $\frac{1}{4}$
	Cymatium Doricum		2	1	24 $\frac{1}{4}$
	Faſcia cum		1	1	25 $\frac{1}{4}$
	Apophyge		2	Rad.	2 $\frac{1}{2}$
	Supercilium		2 $\frac{1}{2}$	1	26 $\frac{1}{}$
	Scamillus	1	0	1	11 $\frac{1}{4}$
Baſis Columnæ	Plinthus		10	1	10
	Torus		8		
	Regula		1	1	6
	Trochilus		4		
	Regula		1	1	4
	Torus ſuperior		6		
Scapus	Limbus		2	1	3
	Apophygis		6	Rad.	7 $\frac{1}{2}$
	Scapus contractus				24
	Apophygis		4	Rad.	4 $\frac{1}{6}$
	Cincta		2		27
	Annulus		6		
Capitulum	Hypotrachelium		10		24
	Cymatium Lesbium		3	{ 24 / 26	$\frac{1}{2}$
	Regula		1		27
	Echinus		6	1	1

Digitized by Google

	Nomina membrorum	Altitudines		Ecphoræ	
	Abacus	0 mod.	5	1	1 $\frac{1}{2}$
	Cymatium Lesbium		3	1 1	2 3 $\frac{1}{2}$
	Supercilium		2	1	4
Epiſtilium	Faſcia inferior		15		24
	Faſcia ſuperior uſque ad guttas		15		25
	Guttæ		4	ſupra infra	26 27
	Regula guttarum		1		27
	Cymatium Doricum		2		28
	Supercilium		3		29
Zophorus	Zophorus	1	10		24
	Altitudo ſtriarum interna	1	2		
	externa	1	4		
	Latitudo ſtrigis,				2
	dimidiæ Striæ ſeu femoris.				4
	Trigliphus integer	1	6		
	Supercilium		4		25
Coronix	Cymatium Lesbium		3	1	29 $\frac{1}{2}$
	Regula		1	1	1 $\frac{1}{2}$
	Tœnia		5	1	4 $\frac{1}{2}$
	Regula		1	1	5 $\frac{1}{2}$
	Echinus		4	1	8 $\frac{1}{6}$
	Cymatium Doricum		1	1	8 $\frac{1}{2}$

	Nomina membrorum	Altitudines		Ecphoræ	
Coronix	Regula	o mod.	1	1	9
	Corona		9	2	1 ½
	Cymatium Doricum		3	2	2 ½
	Regula		1	2	4
	Sima		8		
	Superficilium		3	2	12

TAB. IV.

83 ORDO IONICUS

	Nomina membrorum	Altitudines		Ecphoræ	
Baſis Stylobatæ	Quadra	o	27	1	23 ¼
	Torus		4		
	Regula		1	1	21 ¼
	Sima inverſa		6	1	15 ¼
	Aſtragalus		2		
	Regula		1	1	15 ¼
	Cymatium Lesbium		4	1 1	14 ¼ 12 ¼
	Truncus	2	22 ½	1	11 ¼
Caronis	Cymatium Lesbium		4	1 1	12 ¼ 14 ¼
	Regula		1	1	15 ¼
	Aſtragalus		2		
	Echinus		5	1	18 7/12
	Corona		5	1	23 ¼
	Cymatium Lesbium		3	1 1	24 25 ½
	Supercilium		2 ½	1	26 ¼

	Nomina membrorum	*Altitudines*		*Ecphoræ*	
	Scamillus	1 mod.	0	1	11
Baſis Columnæ	Plinthus		10	2	10
	Torus		8		
	Regula		1	1	6
	Trochilus		4		
	Regula		1	1	3
	Torus		6		
Scapus	Aſtragalus		3		
	Limbus		2	1	$1\frac{1}{2}$
	Apophygis		3	Rad.	10
	Scapus contractus				24
	Apophygis		4	Rad.	3
	Cincta		2		27
	Annulus		6		
Capitulum	Sima		$7\frac{1}{2}$		24
	Regula		$1\frac{1}{2}$	1	0
	Aſtragalus		3	1	$1\frac{1}{2}$
	Echinus		6	1′	5
	Abacus cum		6	1	12
	Apophyge		1	Rad.	
	Regula		$1\frac{1}{4}$	1	$13\frac{1}{2}$
	Echinus		$3\frac{3}{4}$	1	15
Epiſtilium	Faſcia infima		$7\frac{1}{2}$		23
	Aſtragalus		$1\frac{1}{2}$		
	Faſcia media		10		$24\frac{3}{4}$
	Aſtragalus		2		
	Faſcia ſuperior		$12\frac{1}{2}$		26
	Cymatium Lesbium		4		{ 27, 29
	Supercilium		$2\frac{1}{2}$	1	0

	Nomina membrorum	Altitudines	Ecphoræ	
	Zophorus	$29\frac{1}{3}$		24
	Supercilium	$2\frac{2}{3}$		$29\frac{2}{3}$
Coronix	Cymatium Lesbium	4		$27\frac{2}{3}$ $29\frac{2}{3}$
	Regula	1	1	$\frac{2}{3}$
	Echinus	5	1	4
	Tœnia cum Mutulis	11	1	5
	Cymatium Lesbium	3	1 1	$5\frac{1}{2}$ 7
	Corona	9	2	$\frac{1}{3}$
	Cymatium Lesbium	3	2 2	$1\frac{1}{3}$ 3
	Regula	1	2	4
	Sima	8		
	Supercilium	3	2	12

ORDO ROMANUS

	Nomina membrorum	Altitudines	Ecphoræ	
Baſis Stylobatæ	Quadra	o mod. 25	1	$25\frac{1}{4}$
	Torus inferior	5		
	Regula	1	1	$20\frac{3}{4}$
	Sima inverſa	6		
	Regula	1	1	$14\frac{3}{4}$
	Trochilus	2		
	Regula	1	1	$13\frac{3}{4}$
	Torus Superior	4		
	Regula	1	1	$13\frac{3}{4}$
	Apophygis	3	Rad.	$3\frac{3}{4}$

No-

	Nomina membrorum	*Altitudines*		*Ecphoræ*	
	Truncus	2 mod.	22½	1	11¼
Coronix	Cymatium Lesbium		4	1 1	12¼ 14¼
	Regula		1	1	25¼
	Aſtragalus		2		
	Echinus		5	1	18 7/12
	Corona		4½	1	23¼
	Aſtragalus		1½	1	24
	Cymatium Lesbium		2½	1	25¼
	Supercilium		2	1	26¼
	Scamillus	1	0	1	11¼
Columnæ Baſis	Plintus		10	1	10
	Torus inferior		6		
	Aſtragalus		3	1	7
	Regula		1	1	5½
	Trochilus		4		
	Regula		1	1	2½
	Torus Superior		5		
Scapus	Aſtragalus		3		
	Limbus		2	1	1½
	Apophygis		1½		
	Scapus contractus				25
	Apophygis		2½	Rad.	3⅛
	Cincta		2		27½
	Annulus		5		

	Nomina membrorum	*Altitudines*	*Ecphoræ.*	
	Ahenum integrum	1 mod. 22		
Capitulum	uſque ad folia minora extrema	15		
	inde uſque ad eorum verticem	5		
	uſque ad folia majora extrema	15		
	inde uſque ad eorum verticem	5		
	Regula aheni	$1\frac{1}{2}$	1	1
	Annulus	3		
	Echinus	6	1	5
	Abacus	7	1	10
	Regula	$1\frac{1}{4}$	1	13
	Echinus	$3\frac{3}{4}$	1	15
Epiſtilium	Faſcia infima	$7\frac{1}{2}$		25
	Aſtragalus	$1\frac{1}{2}$		
	Faſcia media	10		$25\frac{3}{4}$
	Cymatium Lesbium	2	1	{ $26\frac{1}{4}$ / $27\frac{1}{4}$
	Faſcia ſuprema	$12\frac{1}{2}$		28
	Aſtragalus	$1\frac{1}{2}$		{ $28\frac{1}{2}$
	Cymatium	3		1 - - 0
	Supercilium	2	1	1
	Zophorus	1 mod. 0		25
	Aſtragalus	2		

Cy-

	Nomina membrorum	*Altitudines*	*Ecphoræ.*	
Coronix	Cymatium Lesbium	4		26 / 28
	Regula	1		29
	Aſtragalus	$1\frac{1}{2}$	1	$2\frac{1}{3}$
	Echinus	5		
	Faſcia cum Mutulis minoribus	$4\frac{1}{2}$	1	$19\frac{2}{3}$
	Cymatium Lesbium	$1\frac{1}{2}$	1 / 1	$20\frac{1}{8}$ / $20\frac{2}{3}$
	Faſcia cum Mutulis majoribus	5	1	$21\frac{1}{8}$
	Aſtragalus	$1\frac{1}{2}$		
	Cymatium Lesbium	$2\frac{1}{2}$	1 / 1	$21\frac{3}{4}$ / 23
	Corona	$7\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{9}$
	Regula	1	2	$3\frac{1}{9}$
	Echinus.	3	2	$5\frac{1}{3}$
	Regula	1	2	$6\frac{1}{3}$
	Sima	7		
	Supercilium	2	2	13

ORDO CORINTHIUS.

TAB. VI.

	Nomina membrorum	*Altitudines*	*Ecphoræ.*	
Baſis Stylobatæ.	Quadra	omod.25	1	$23\frac{1}{4}$
	Torus inferior.	4		
	Regula	1	1	$21\frac{1}{4}$
	Sima	5		
	Regula	1	1	$16\frac{1}{4}$
	Trochilus	$1\frac{1}{2}$		

	Nomina membrorum	Altitudines	Ecphoræ.	
Baſis Stylobatæ	Regula	1	1	15
	Torus Superior	3		
	Regula	1	1	$14\frac{3}{4}$
	Cymatium Lesbium	2'	{ 1	$13\frac{3}{4}$
			1	$12\frac{1}{2}$
	Truncus	2 mod. $22\frac{1}{2}$	1	$11\frac{1}{4}$
Coronix	Cymatium Lesbium	4	{ 1	$12\frac{2}{2}$
			1	$14\frac{1}{4}$
	Regula	1	1	$15\frac{1}{4}$
	Aſtragalus	2		
	Echinus	5	1	$18\frac{7}{12}$
	Corona	4	1	$23\frac{1}{4}$
	Aſtragalus	1		
	Cymatium Lesbium	2	{ 1	$23\frac{3}{4}$
			1	$24\frac{3}{4}$
	Cymatium Doricum	2	1	$25\frac{1}{4}$
	Supercilium	$1\frac{1}{2}$	1	$26\frac{1}{4}$
	Scamillus	1 mod. 0	1	$11\frac{1}{4}$
Baſis Columnæ	Plinthus	10	1	10
	Torus inferior	6		
	Aſtragalus	2		
	Regula	1	1	7
	Trochilus	3		
	Regula	1	1	6
	Aſtragalus	2		
	Torus ſuperior	5	1	$3\frac{1}{2}$

Aſtra-

	Nomina membrorum	Altitudines		Ecphoræ	
Scapus	Aſtragalus		3		
	Limbus		1	I	2
	Apophygis		4	Rad.	5
	Scapus contractus				25
	Apophygis		5	Rad.	$6\frac{1}{4}$
	Cincta		2		$27\frac{1}{2}$
	Annulus		5		
	Abenum integrum	I	27		
Capitulum	uſque ad folii infimi labia		15		
	Inde uſque ad verticem		5		
	uſque ad labia folii medii		15		
	Inde ad ejus verticem		5		
	uſque ad verticem folii ſupremi		8		
	Altitudo Votutarum		9		
	Regula Aheni		3	I	1
	Abacus		5	I	12
	Regula		$1\frac{1}{4}$		$13\frac{1}{8}$
	Echinus		$3\frac{3}{4}$	I	15
Epiſtylium	Faſcia infima		$6\frac{3}{4}$		25
	Aſtragalus		$1\frac{1}{2}$		
	Faſcia media		9		$25\frac{3}{4}$
	Cymatium Lesbium		$2\frac{1}{4}$		{ $26\frac{1}{4}$ / $27\frac{1}{4}$
	Faſcia ſumma		12		28
	Aſtragalus		$1\frac{1}{2}$		
	Cymatium Lesbium		3		{ 28 / 29

	Nomina membrorum	Altitudines	Ecphoræ
	Cymatium Doricum	2 ½	1 1 ½
	Supercilium	1 ½	1 2 ½
	Zophorus	26	25
	Apophygis	3	Rad. 3 ⅓
	Supercilium	1	26 ¼
Coronis	Aſtragaſus	2	
	Cymatium Lesbium	4	27 ⅓ ; 29 ⅓
	Regula	1	1 ⅓
	Aſtragalus	1 ⅔	
	Echinus	5	1 3 ⅔
	Faſcia cum Mutulis	9 ⅔	1 5
	Cymatium Lesbium	3	1 20 ; 1 21 ½
	CymatiumDoricum	1 ½	1 22 ½
	Corona	7 ½	2 3
	Aſtragalus	1 ⅓	
	Cymatium Lesbium	3 ⅔	2 3 ⅔ ; 2 3 ⅓
	Regula	1	2 6 ⅓
	Sima	6 ⅔	
	Supercilium	2	2 13

PRO-

PROBLEMA XX.

86. *Scalam Ordinibus delineandis neceſſariam conficere.*

RESOLUTIO.

1°. Modulus A B in tres partes æquales dividatur. Tab. I. Fig. 9.

2°. Perpendiculum AC in A erectum (§. 170. *Geom.*), in decem partes æquales dividatur (§. 154 *Geom.*).

3°. Per omnia diviſionum puncta rectæ ducantur ipſi A B parallelæ (§. 67. *Geom.*).

4°. Denique puncta 30 & 20, 20 & 10, 10 & 0, rectis ſi connectantur erit $1.1 = \frac{1}{30}$, $2.2 = \frac{2}{30}$, $3.3 = \frac{3}{30}$ &c.

DEMONSTRATIO.

Eadem eſt quæ Problematis 53 in Geometria (§. 163 *Geom.*).

PROBLEMA XXI.

87. *Ordines Architectonicos delineare.* Tab. VII. Fig. 10.

RESOLUTIO.

1°. In Charta ſuper tabula expanſa

ſa, ad marginem duæ lineæ rectæ AB & BC, ad angulos rectos junctæ ducantur.

2°. Ex D in 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9 transferantur altitudines membrorum ex. gr. Stylobatæ, & ex F utrinque verſus B & C in 1. 2. 3. 4. eorum Ecphoræ.

3. Per diviſionum puncta 1. 2. 3. 4. 5. 6 &c. perpendiculares ad AB ducantur.

4°. Item aliæ ad diviſionum puncta 1. 2. 3. 4. rectæ BC, quæ membrorum Ecphoras determinabunt.

5°. Figura membrorum inter ſingulas binas lineas delineetur.

SCHOLION.

88. *Membra plana Regula, curva vero, item Volutæ, atque Folia in Capitulis, libero manus ductu delineantur.*

PROBLEMA XXII.

89. *Triglyphos cum Guttis, in Trabeatione Ordinis Dorici delineare.*

RESOLUTIO.

1°. Quoniam axis Columnæ contin-

tinuatus Triglyphum bifariam ſecat, in Lineam Ecphorarum (§. 87.) utrinque transferatur, dimidia latitudo Striarum, dimidia latitudo Strigum bis, latitudo Striarum, & dimidia latitudo Strigum (§. 82).

2. In lineam altitudinum tranſferatur altitudo Triglyphi totius exterior & interior, altitudo Guttarum, Regulæ, Cymatii Dorici & Supercilii (§. 82). Aſt Ecphoræ horum membrorum in linea Ecphorarum denotentur, atque hoc modo totus Triglyphus cum Guttis delineabitur (§. 87.).

3°. Cum Metopæ latitudo altitudini Triglyphi æqualis ſit, ea ex puncto latitudinis Triglyphi extremo, in lineam Ecphorarum translata, punctum determinatur, ubi Triglyphus alter incipit.

4°. Quod ſi porro dimidia Triglyphi latitudo in eadem linea deſignetur; axis Triglyphi determinatur, cujus delineatio modo jam indicato perficienda eſt.

PRO-

PROBLEMA XXIII.

TAB. I. Fig. 12. 90. *Denticulos in Faſcia Coronicis, Ordinis Dorici delineare.*

RESOLUTIO.

1°. Cum axis Columnæ continuatus denticulum unum medium ſecet, ex puncto ſectionis utrinque in lineam Ecphorarum transferatur, primum dimidia denticuli latitudo $1\frac{1}{2}$, deinde alternatim latitudines Metoparum 2 & denticulorum 3, ac denique in extrema Faſcia dupla denticuli latitudo 6′.

2°. In lineam altitudinum transferatur denticuli altitudo interna 3 & externa 4. Tandem delineatio denticulorum perficiatur ut ſupra (§.87).

PROBLEMA XXIV.

TAB. VIII. Fig. 13. 91. *Volutam delineare.*

RESOLUTIO.

1°. Altitudine AB in 8 partes æquales diviſa, erit quinta OP diameter oculi Volutæ.

2°. Ex medio lineæ OP deſcribatur

tur circulus, cui quadratum inſcribendum.

3°. Latera quadrati rectis 1. 3 & 2. 4 in duas partes dividantur æquales, ipſæmet vero in 6 partes æquales.

4°. Ex punctis denique 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11 12. deſcribantur Quadrantes BC, CA, AD, DE, EF, FH, HI, IK, KL, LM, MN, NQ.

PROBLEMA XXV.

92. *Mutulos in Faſcia Coronicis, Ordinis Jonici delineare.* TAB. VIII.

RESOLUTIO.

1°. Quoniam axis Columnæ continuatus Mutulum medium ſecat, utrinque primum in lineam Ecphorarum transferatur dimidia Mutuli latitudo 5; dehinc alternatim latitudo Metopæ 20, & latitudo Mutuli 10.

2°. In linea altitudinum, Mutuli altitudo deſignetur, ut delineari queat; & porro

3°. Cy-

3°. Cymatii Lesbii projectura ultra Mutulum determinetur.

SCHOLION.

93. *Haud diſſimili modo Mutuli in Coronice Ordinis Corinthii delineantur, hac ſolum differentia, ut Cymatio Lesbio, Doricum cum ſua projectura jungatur, Mutuluſque ſculpatur. In ordine Romano idem obtinet. Mutuli inferiores facili negotio delineantur, ſi ſuperioribus, Faſciæ & Cymatio Lesbio debita tribuatur projectura. Id diſcriminis tantum intercedit, quod Mutulus ſuperior altitudini Faſciæ æqualis ſit.*

PROBLEMA XXVI.

TAB. II. *Fig.* 15. 94. ***Scapum Columnæ debito modo contrahere.***

RESOLUTIO.

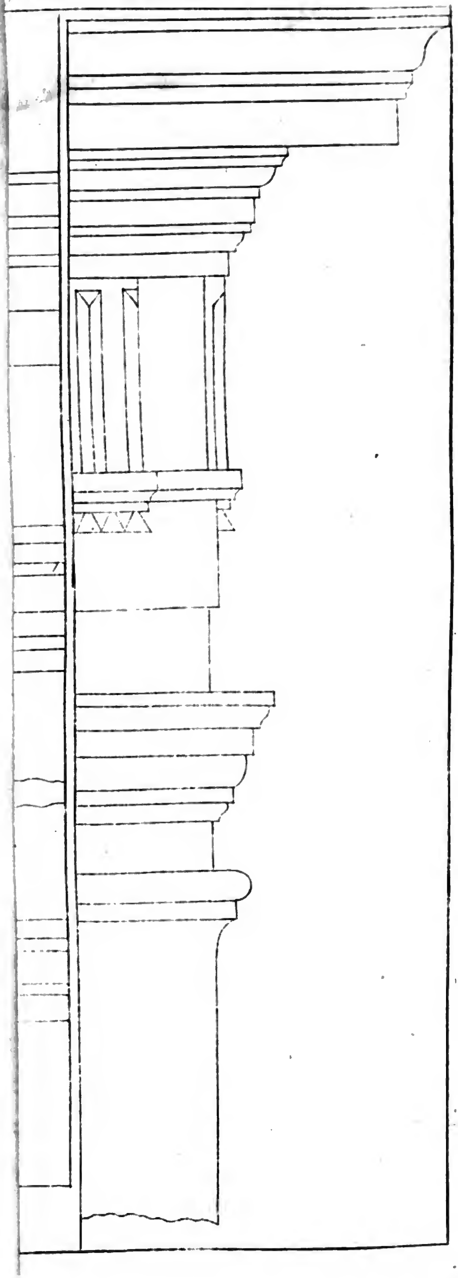
1°. Axis Columnæ integer in tres partes æquales dividatur, ſemperque Columnæ in infima tertia parte, craſſities moduli tribuatur.

2°. In ejus extremitate ſuper diametro Columnæ A B deſcribatur ſemicirculus, cujus centrum C ſit in ultimo axis puncto.

3°. Duæ

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

3°. Duæ partes tertiæ axis ſuperiores in tot partes æquales dividantur, quot lubet, in H , I &c. & perpendiculares HF, IG &c. erigantur.

4°. Ex puncto extremo ſemidiametri Scapi contracti E, recta EL axi Columnæ DC parallela ducatur.

5°. Arcus AL dividatur in tot partes, in quot pars axis CD diviſa fuit.

6°. Ex ſingulis diviſionum punctis arcus AL, axi CD parallelæ ducantur perpendiculares HF, IG &c. in punctis F, G &c ſecantes.

7°. Per puncta A, F, G, E curva ducatur, quæ figuram Scapi contracti terminat.

DEFINITIO XXIV.

95. *Columnæ conjugatæ* dicuntur quarum altera alteri ita admovetur, quoad partes maximam habentes Ecphoram, nimirum in Ordine Tuſcano & Dorico, Baſes, in reliquis Capitula, ſe mutuo tangant.

COROLLARIUM.

96. Columnis conjugatis Stylobatæ plane ſubjici nequeunt, vel unicæ tantum inſiſtere debent.

DEFINITIO XXV.

97. *Periſtylium* (Gall. Colonnade), eſt opus Architectonicum, in quo Columnæ vel Pilæ ſubtrabeatione continua, nullis arcubus intermediis, juxta ſe invicem collocantur.

DEFINITIO XXVI.

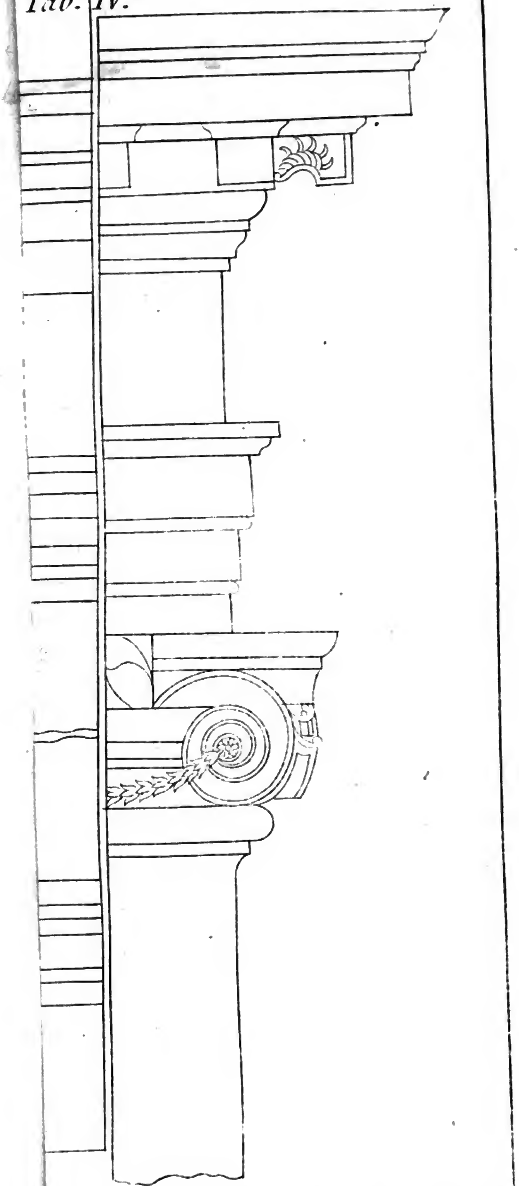
98. *Arcus* eſt opus Architectonicum, in quo inter Columnas aperturæ arcuatæ conſtituuntur. Gallis dicitur *Arcade*; noſtris *Bogenſtellung*.

DEFINITIO XXVII.

99. *Intercolumnium* eſt diſtantia axium duarum Columnarum juxta ſe collocatarum, nimirum perpendicularis AB, ab axe Columnæ CD ad axem alterius EF ducta.

Digitized by Google

Tab. IV.



Digitized by Google

Digitized by Google

COROLLARIUM.

100. Intercolumnia ad modulum Columnarum venuſtam rationem habere debent (§. 16.).

SCHOLION.

101. Vitruvius (Llibr. 3 cap. 2.) *quinque intercolumniorum genera commemorat, quæ totam apud veteres ædificiorum differentiam conſtituebant; Nimirum eorum intercolumnia, 5, 6, 6½, 8 & 10 modulorum erant. Primum opus dicebatur* Pycnoſtylon. *Secundum* Syſtylon : *Tertium* Euſtylon : *Quartum* Diaſtylon : *& denique quintum* Oræoſtylon. *Ut vero intercolumnium conſtituatur, cui trabeatio data conveniat, in Ordine Dorico præſertim Triglyphorum, in reliquis Ordinibus diſtributionis Mutulorum in Coronice ratio habenda eſt; axis enim Columnæ per Triglyphum ac Mutulum medium tranſeat neceſſe eſt, utroque trabium capita repræſentante. Eodemque modo in intercolumniis diſpoſitio denticulorum in Coronice obſervanda eſt. Intercolumnium Periſtylii ad januas majus fieri debet quam ad latera.*

PROBLEMA XXVII.

102. *Arcum inter Columnas delineare.*

Digitized by Google

RESOLUTIO.

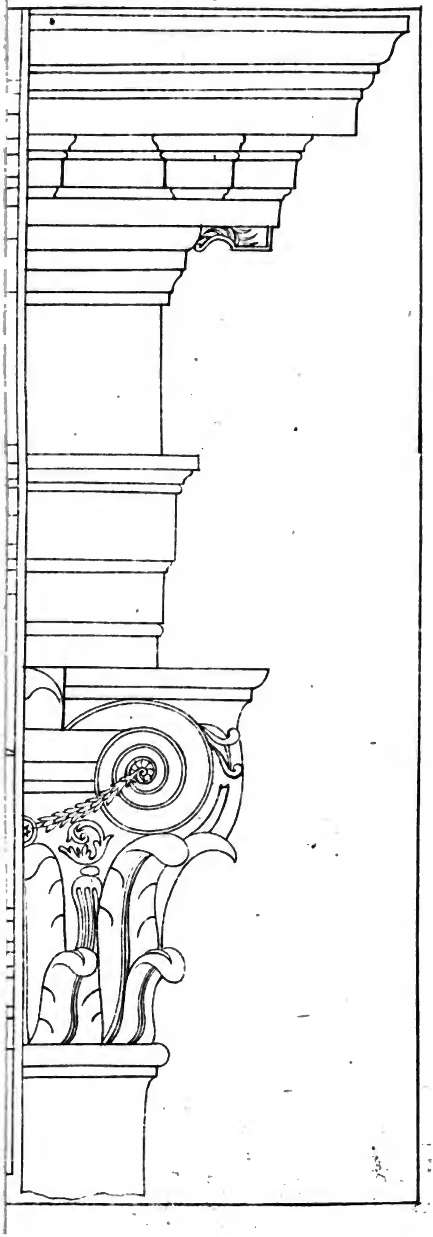
1°. Si Stylobata deſit, altitudo arcus in ordinibus humilibus 16, in excelſis 20 modulis æqualis fiat. Aſt ſi Stylobatæ adhibeantur, altitudo in iſtis ſit 20, in his 24 modulorum. Latitudo dimidiæ altitudini æquatur.

2°. Altitudine in quatuor partes æquales diviſa, ſemicirculus, radio quartæ altitudinis parti æquali, ſuper latitudine deſcribatur.

3°. Ex eodem centro, diſtantia membrororum arcus, (§. 103) ſemicirculi majores deſcribantur; ſic arcus prodibit.

Tab. VIII. Fig. 16. 4°. In quo Cuneus deſignetur ſequenti modo. Latitudo ejus inferior AB fiat unius moduli, atque ex centro arcus E per AB duæ rectæ ducantur, quibus Cuneus determinetur, in ordine Tuſcano omni deſtitutus ornatu, in reliquis vero Ordinibus membris Capituli undiquaque exornandus.

5°. In



5°. In arcu extremo Incumbæ delineentur, & ſi Columnæ Stylobatis careant, earum loco duo Scamilli, quorum altitudo ſimul ſumta ſit duorum modulorum, ſuperior vero inferioris ſubduplus, tum Columnis, tum Paraſtatis ſupponantur. Aſt Columnæ Stylobatis ſi ſuperponantur, baſis Paraſtatæ, membris baſeos Stylobatæ ornanda eſt.

6°. Columnæ & Trabeatio ex Problemate 21 (§. 87.) delineantur.

SCHOLION.

103. *Quo arcus facilius conſtitui poſſint, ſequentem Laterculum adjicere viſum fuit.*

Abſque Stylobatis	Tuſcan.	Doric.	Jonic.	Rom.	Corinth.
Altitudo columnæ	16. mod.	16. mod.	16. mod.	20. mod.	20. mod.
Scamilli	2	2	2	2	2
Arcus	16	16	16	20	20
Paraſtatæ	12	12	12	15	15
Latitudo arcus	8	8	8	10	10
Paraſtatæ	1	1	1	1	1
Intercolumnium	12	12	12	14	14

Cum Stylobatis	Tuſcan.	Doric.	Jonic.	Rom.	Corinth.
Altitudo ſtylobatæ	5	5	5	5	5
Scamilli	1	1	1	1	1
Arcus	20	20	20	24	24
Paraſtatæ	15	15	15	18	18
Latitudo arcus	10	10	10	12	12
Paraſtatæ	1	1	1	1	1
Intercolumnium	14	14	14	16	16

Membra arcus, ſequens Tabula exhibet.

Arcus Tuſcanus	Latitud.	Arcus Doricus	Latitud.
Faſcia prima	10	*Faſcia prima*	10
altera	15	*Secunda*	15
Regula	1	*Cymatium Doricum*	3
Supercilium	4	*Supercilium*	2

Arcus Jonicus	Latitud.	Arcus Romanus	Latitud.
		Faſcia prima	8
Faſcia prima	9	*Cymatium Lesbium*	2
Aſtragalus	$1\frac{1}{2}$	*Faſcia ſecunda*	12
Faſcia ſecunda	$13\frac{1}{2}$	*Aſtragalus*	2
Cymatium Lesbium	$3\frac{3}{4}$	*Cymatium Lesbium*	4
Supercilium	$2\frac{1}{4}$	*Supercilium*	2

Digitized by Google

Arcus Corinthius			
	Latitud.		Latitud.
Faſcia prima	8	*Aſtragalus*	1 ½
Cymatium Lesbium	2	*Cymatium Lesbium*	3
Faſcia ſecunda	14	*Cymatium Doricum*	1 ½
		Supercilium	2

Incumbæ *his conſtant membris:*

INCUMBÆ ORDINIS TUSCANI			
Nomina membrorum	Altitudines		Projecturæ
Regula	2		2
Torus	4		
Abacus	2		
cum Apophyge	6	Rad.	7 ½
Regula	1		3
Gula vel Sima	7 ½	Rad.	4
Regula	1		6
Corona	9		1
Regula	1		1
Supercilium	2 ½		1
INCUMBÆ ORDINIS DORICI			
Regula	2		2
Torus	4		
Abacus	3		
cum Apophyge	5	Rad.	6 ¼
Regula	1		2 ½
Gula	7 ½	Rad.	4
Regula	1		6
Corona	7 ½		1
Cymatium Doricum	3		1
Supercilium	2		1 ⅓

Digitized by Google

INCUMBA ORDINIS JONICI			
Nomina membrorum	Altitudines	Projecturæ	
Regula	2		2
Torus	4		
Abacus	4		
Cum Apophyge	4	Rad.	5
Regula	1		2
Aſtragalus	$2\frac{1}{2}$		
Gula	$7\frac{1}{2}$	Rad.	4
Regula	1		1
Corona	5		5
Cymatium Lesbium	3		3
Supercilium	2		2
INCUMBA ORDINIS ROMANI			
Regula	2		
Torus	4		
Abacus	$3\frac{1}{2}$	o	
Cum Apophyge	4	Rad.	5
Regula	1		2
Aſtragalus	$2\frac{1}{2}$		
Gula	$7\frac{1}{2}$	Rad.	4
Regula	1		6
Corona	4		1
Aſtragalus	$1\frac{1}{2}$		
Cymatium Lesbium	3	{ 1	$\frac{3}{4}$ $\frac{1}{2}$
Supercilium	2		$\frac{3}{4}$

Digitized by Google

INCUMBA ORDINIS CORINTHII		
Nomina membrorum	Altitudines	Projecturæ
Regula	2	2
Torus	4	
Abacus	3	
Cum Apophyge	4 $\frac{1}{2}$	Rad. 5 $\frac{1}{3}$
Regula	1	2 $\frac{1}{4}$
Aſtragalus	2 $\frac{1}{2}$	
Gula	7	Rad. 4
Regula	1	6
Corona	4	1
Aſtragalus	1	
Cymatium Lesbium	2	{ $\frac{1}{2}$ 1
Cymatium Doricum	1 $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
Supercilium	2	$\frac{3}{4}$
In ſcapo Paraſtatæ		
Altitudo Apophygis	4	Rad. 2

DEFINITIO XXVIII.

104. *Frontiſpicium* ſeu *Faſtigium* KLM figuram tecti exhibet, quæ à Cantheriis in ejus extremitate formatur. Tab. IX. *Fig.* 17.

PROBLEMA XXVIII.

105. *Frontiſpicium delineare.*

RESOLUTIO.

1°. Coronix delineetur, Sima cum Supercilio nonniſi punctis deſignata.

2°. Perpendicularis ML altitudini Frontiſpicii æqualis, ſuper trabeatione horizontali erigatur.

3°. Ex Supercilio extremo K rectæ ducantur in L, atque

4°. Intervallo altitudinis omnium membrorum Coronicis, iiſdem parallelæ (§. 67 *Geom.*)

SCHOLION.

106. *Sima cum Supercilio in Coronice ſub Frontiſpicio omittitur, quoniam ratio, cur adſit, pluviam nempe demittendi, hic ceſſat.*

DEFINITIO XXIX.

TAB. XI. Fig. 17. 107. *Acroteria* ſunt Stylobatæ exiguæ, in angulis & cacumine Frontiſpiciorum exſtructæ, quibus ſtatuæ imponuntur.

SCHOLION.

108. *Cum baſes Acroteriorum à Frontiſpicio tegantur, iiſdem opus non eſt. Coronis e paucis tantum membris conſtare debet, ut eminus ſpectata diſcerni poſſint, in eaque ratio con-*

Digitized by Google

conveniens ad altitudinem Trunci, uti in reliquis Stylobatis obſervanda eſt.

THEOREMA VIII.

109. *Si Columna ſuper Columna conſtituatur, ſuperior debilior ſit, inferior robuſtior, eaque huic firmiter inſiſtat, neceſſe eſt.*

DEMONSTRATIO.

Inferiores enim, cum ſuperiores iis incumbant, majori oneri ferendo pares eſſe debent, adeoque robuſtiores ſint, neceſſe eſt. *Quod erat primum.*

Cumque ſuperiores onus ſuperimpoſitum ſuſtineant, ipſæ firmo fundamento niti, atque hinc inferioribus firmiter inſiſtere debent. *Quod erat alterum.*

COROLLARIUM I.

110. Ordo Doricus ſuper Tuſcano collocandus eſt, Jonicus ſuper Dorico, Romanus ſuper Jonico, Corinthius demum ſuper Romano. Quod ſi tamen neceſſitatis ratio id poſtulet, fieri poteſt, ut Columna ſuper alia ejuſdem Ordinis conſtituatur; ex.

gr.

gr. in interiori Ædium Sacrarum parte, Corinthia ſuper Corinthiam.

COROLLARIUM II.

111. Modulus Columnæ ſuperioris minor ſit modulo inferioris.

SCHOLION I.

112. Vitruvius *modulum Columnæ ſuperioris facit* $\frac{3}{4}$, Palladius, Scamozzi & Serlius $\frac{4}{5}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{6}{7}$, Goldmannus *ex Architectura ſacra* $\frac{2}{3}$ *inferioris. Maxime vero rationi conſentaneum eſt id, quod Scamozzi vult, ut ſemidiameter Columnæ ſuperioris ſemidiametro Scapi contracti inferioris æqualis fiat; namque hoc modo videtur Columnam ſuperiorem atque inferiorem unum continuum ſolidum conſtituere. Hoc vero caſu ſecundum doctrinam* Goldmanni *quem ſecuti ſumus, de ordinibus, modulus Columnæ ſuperioris eſt* $\frac{4}{5}$ *inferioris, aut* 24 *Minutorum.*

COROLLARIUM III.

113. Ne Triglyphorum, Mutulorum atque Denticulorum diſpoſitio deformetur, modulus ſuperior Intercolumnium inferius exacte metiri debet.

SCHOLION II.

114. *Ex. gr. Sit Intercolumnium inferius* 8 *modulorum, vel* 240 *minutorum; modulus*

Digitized by Google

Digitized by Google

lus ſuperior $\frac{4}{5}$ inferioris, ſeu 24. *Quoniam numerus* 240 *per* 24 *diviſibilis eſt, modulo ſuperiori $\frac{4}{5}$ inferioris aut* 24 *minuta tribui poſſunt. Aſt ſuperior ſi $\frac{3}{4}$ inferioris ſeu* 22 $\frac{1}{2}$ *Minut. fieret; numero* 240 *per* 22 $\frac{1}{2}$ *diviſo, quotus eſſet* 10 $\frac{2}{3}$. *Hoc igitur in caſu Intercolumnium inferius* 8 *modulorum in* 12 *partes æquales dividi, atque pro modulo ſuperiori $\frac{1}{12}$ accipi deberet.*

FINIS

PARTIS PRIORIS.

ELE-

ELEMENTA ARCHITECTURÆ CIVILIS

PARS POSTERIOR

DE REGULIS SPECIALIBUS QUÆ IN SINGULIS Ædificii partibus obſervandæ ſunt.

DEFINITIO I.

115. Æ*Dificium* tribus conſtat partibus primariis; *Fundamento* ſeu *Subſtructione*, cui tota moles incumbit, *Muris*, quibus clauditur, atque *Tecto*.

co-

Digitized by Google

COROLLARIUM.

116. Quodvis igitur ædificium fundamento ſolido, moli ipſius proportionato, ſuperſtrui debet.

PROBLEMA I.

117. *Fundamentum ædificii ponere.*

RESOLUTIO.

1°. In loco congeſtitio pali quercei uſtulati, in paluſtri vero alnei adigantur.

2°. Ex cæmentis aut cruſtis lapideis ſtratum ponatur, ne lignum ex humiditate & calce detrimentum capiat.

3°. Superinfundatur mortarium, palaque æquetur.

4°. Murus ex ſaxis ac mortario ſuperſtruatur, exſicandus prius quam ei inædificetur.

5°. In loco aquoſo ſpatium, quod ſubſtructio occupat, duplici palorum ſerie prius obſepiendum, & aqua exhaurienda eſt.

THEO-

Digitized by Google

THEOREMA I.

118. *Muri in ſingulis ædium contignationibus contrahi debent.*

DEMONSTRATIO.

Inferiores enim pondere ſuperiorum premantur, adeoque ſuperioribus ſpiſſiores ſint oportet. Muri igitur in ſingulis contignationibus contrahendi ſunt. Q. E. D.

COROLLARIUM.

119. Quoniam murus ad perpendiculum exſtruitur, contractura in quavis contignatione intus fit, ut ædificii pondus per fundamenta æqualiter diſtribuatur.

PROBLEMA II.

120. *Murum extruere.*

RESOLUTIO.

1°. Cæmenta & lapides variæ magnitudinis ſufficiente mortarii copia, quod ex parte una calcis & duabus arenæ paratur, coagmententur.

2°. Anguli murorum firmitatis cauſa conſtruuntur ex lateribus, aut ſaxis quadratis, quæ propter figuram

regularem alternis juncturis arctius mortario uniuntur.

3°. In muro intermedio hinc inde majoris ſoliditatis gratia aliquot laterum ſeries interponuntur, ſeu murus totus ex ſolis lateribus, alternis juncturis mortario unitis conficitur.

DEFINITIO II.

121. *Feneſtra* eſt apertura per quam lumen in ædes immittitur.

COROLLARIUM.

122. Hinc ſuperficies murorum lateralium ad planum feneſtrarum inclinata eſſe, earumque altitudo latitudinem excedere debet, ut lumen per totum conclave ſe diffundere poſſit.

THEOREMA II.

123. *Si latitudo feneſtrarum nimia non ſit, earum figura eſt rectangulum parallelogrammum; ſi vero nimia ſit, ſuperne arcu terminantur.*

DEMONSTRATIO.

Cum enim feneſtra quadrangularis majori luminis quantitati tranſitum concedat, quam arcuata, ſi ut-

Digitized by Google

raque ſit ejuſdem altitudinis; figura feneſtrarum niſi aliud quid obſtet, quadrangularis aut rectangula eſſe debet (§. 121) *Quod erat prius.*

Quodſi vero feneſtra lata nimium ſit, quales ſunt feneſtræ Ædium Sacrarum; ſuperliminare quadrangulæ feneſtræ, incumbente mole diſrumperetur, aut ſaltem videretur diſrumpi. Firmitatis igitur ratio ſuadet, ut arcuata fiat. *Quod erat poſterius.*

THEOREMA III.

124. *Latitudo feneſtrarum tanta ſit, quanta duobus hominibus per feneſtram proſpicientibus opus eſt.*

DEMONSTRATIO.

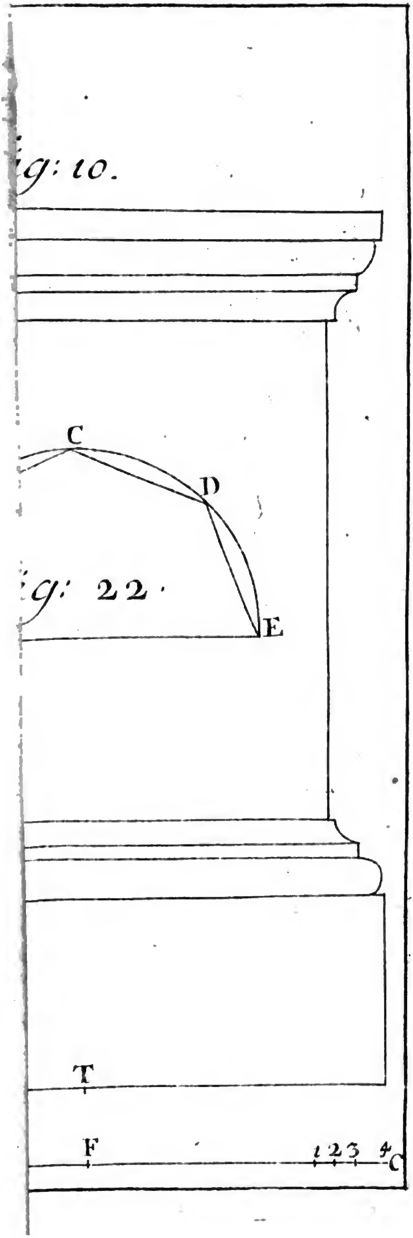
Ratio à commoditate petitur; nam ſæpius duo ſimul, feneſtræ proſpiciendi gratia, ſeſe immittunt.

COROLLARIUM.

125. Hinc feneſtræ ædium plebejarum tantam latitudinem non habent, quanta in ædibus hominum melioris conditionis requiritur.

Digitized by Google

h.Tab. VII.



Digitized by Google

ritur. In iis nempe latitudo feneſtrarum 3 pedibus minor, & 4 major eſſe nequit, nec in his pedes 6 unquam tranſcendit. Ratio latitudinis ad altitudinem pulcherrima eſt ut 1 : 2, vel 2 : 3 (§. 17, 20), ſæpius tamen altitudo pro diverſis circumſtantiis aliquantulum augetur.

THEOREMA IV.

126. *Feneſtræ ſuperiores cum inferioribus ejuſdem ſint latitudinis oportet. Superiores ac inferiores in eadem linea conſtituendæ ſunt, ac Quadrangulares ſuperarcuari debent.*

DEMONSTRATIO.

Soliditatis ratio id poſtulat, quæ nunquam negligenda eſt (§. 12)

PROBLEMA III.

127. *Feneſtram exornare.*

RESOLUTIO.

Vel membra Epiſtilii lateribus feneſtræ parallela circumducuntur, qui ornatus ſimpliciſſimus eſt; vel iis Zophorus cum Coronice ſuperadditur; vel etiam Zophorus cum Coronice atque Frontiſpicio.

SCHOLION.

128. *Membra ornatus Tabula ſubjecta conſpiciuntur.*

	ORNATUS TUSCANUS.		
	Nomina membrorum	*Altitudines*	*Projecturæ*
Poſtes & Superlimin.	Faſcia prima	 10	 10
	Faſcia ſecunda . . .	 15	 15
	Regula	 1	 1
	Supercilium	 4	 4
	Zophorus	24	
Coronix.	Cymatium Doricum	. . . . . $3\frac{3}{4}$	. . . . . . $\frac{5}{8}$
	Regula	 1	. . . . . $1\frac{7}{8}$
	Faſcia	 5	 3
	Regula	 1	 1
	Echinus	. . . . . $4\frac{1}{2}$	 3
	Corona	. . . . . $6\frac{3}{4}$	. . . . $17\frac{1}{2}$
	Regula	 1	 1
	Faſcia	 3	 1
	Sima	 6	. . . . . .
	Regula	 1	 6
	Supercilium	 3	 1
	ORNATUS DORICUS.		
Poſtes & Superl.	Faſcia prima	 10	 10
	Faſcia altera	 15	 15
	Cymatium Doricum	 3	 3
	Supercilium	 2	 2

ORNA-

ORNATUS DORICUS.

	Nomina membrorum	*Altitudines*	*Projecturæ*
	Zophorus	24	
Coronix.	Cymatium Lesbium	..... $3\frac{3}{4}$	.... $\left\{ \begin{matrix} 1\frac{5}{8} \\ \frac{7}{8} \end{matrix} \right.$
	Regula	 1	 1
	Denticuli	 5	 3
	Regula	 1	 1
	Echinus	..... $4\frac{1}{2}$	 3
	Corona	.... $6\frac{3}{4}$	 16
	Cymatium Doricum	 3	...... $\frac{3}{4}$
	Regula	 1	..... $1\frac{1}{2}$
	Sima	 6	......
	Regula	 1	 6
	Supercilium	 3	 1

ORNATUS JONICUS.

Poſtes & Superliminare.	Faſcia prima	 9	 9
	Aſtragalus	.... $1\frac{1}{2}$	.... $1\frac{1}{2}$
	Faſcia ſecunda ...	... $13\frac{1}{2}$	... $13\frac{1}{2}$
	Cymatium Lesbium	.... $3\frac{3}{4}$	.... $3\frac{3}{4}$
	Supercilium	.... $2\frac{1}{4}$	.... $2\frac{1}{4}$
	Zophorus cum	 21	 24
	Apophyge	 2	Rad. . $2\frac{1}{2}$
	Supercilium	 1	 1
	Cymatium Lesbium	 4	...... $\left\{ \begin{matrix} 1 \\ 2 \end{matrix} \right.$
	Regula	 1	 1
	Denticuli	 5	 3

ORNATUS JONICUS.

	Nomina membrorum	*Altitudines*	*Projecturæ.*
Coronix.	Regula	1	1
	Aſtragalus	$1\frac{1}{2}$	
	Echinus	$4\frac{1}{2}$	3
	Corona	$6\frac{3}{4}$	15
	Cymatium Lesbium	3	$1\frac{1}{2}$ / $1\frac{1}{2}$
	Regula	1	1
	Sima	6	
	Supercilium	$2\frac{1}{4}$	6

ORNATUS ROMANUS.

Poſt. & Superl.	Faſcia prima	8	8
	Cymatium Lesbium	2	2
	Faſcia ſecunda	12	12
	Aſtragalus	2	2
	Cymatium Lesbium	4	4
	Supercilium	2	2
	Zophorus	$20\frac{1}{2}$	22
Coronix.	Aſtragalus	2	1
	Cymatium Lesbium	4	1 / 2
	Regula	1	1
	Torus	5	3
	Regula	1	1
	Aſtragalus	$1\frac{1}{2}$	
	Echinus	$4\frac{1}{2}$	3

OR-

	ORNATUS ROMANUS.		
	Nomina membrorum	*Altitudines*	*Projecturæ.*
Coronix	Corona	$6\frac{3}{4}$	$17\frac{1}{4}$
	Regula	1	$\frac{1}{4}$
	Echinus	3	2
	Regula	1	1
	Sima	6	
	Supercilium	$2\frac{1}{4}$	6
	ORNATUS CORINTHIUS.		
Poſt. & Superl.	Faſcia prima	8	8
	Cymatium Lesbium	2	2
	Faſcia ſecunda	12	12
	Aſtragalus	2	2
	Cymatium Lesbium	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
	Cymatium Doricum	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
	Supercilium	2	2
	Zophorus cum	$18\frac{1}{4}$	$17\frac{1}{2}$
	Apophyge	2	Rad. $2\frac{1}{2}$
	Supercilium	1	1
	Aſtragalus	2	
Coronix	Cymatium Lesbium	4	} 1, 2
	Regula	1	1
	Tænia	5	3
	Regula	1	1
	Aſtragalus	$1\frac{1}{2}$	
	Echinus	$4\frac{1}{2}$	3
	Corona	$6\frac{3}{4}$	$15\frac{3}{4}$
	Aſtragalus	$1\frac{1}{2}$	

Digitized by Google

ORNATUS CORINTHIUS		
Nomina membrorum	*Altitudines*	*Projecturæ*
Cymatium Lesbium	4	{ 1 $\frac{3}{4}$ $\frac{1}{2}$
Regula	1	1
Sima	1	
Supercilium	2 $\frac{1}{4}$	6

PROBLEMA IV.

129. *Verſuras ſimplices delineare.*

RESOLUTIO.

1. X. 20. 1°. Feneſtra deſignata duæ rectæ AB & BC ad angulos rectos ſe invicem in B ſecantes ducantur.

2°. Ex extremo altitudinis feneſtræ puncto D, utrinque in 1. 2. 3. 4 altitudines membrorum ſingulorum ſuperliminares transferantur. Et porro

3°. Ex puncto latitudinis feneſtræ ultimo E, in 1. 2. 3. 4, itidem ex 1 in 5. 6. 7. 8 eorundem membrorum projecturæ transferantur.

4°. Rectis, ad ſingula diviſionum puncta, ad AB & BC perpendicularibus ductis, verſuræ ſimplices deſignantur.

PRO-

Arch. Tab. VIII.

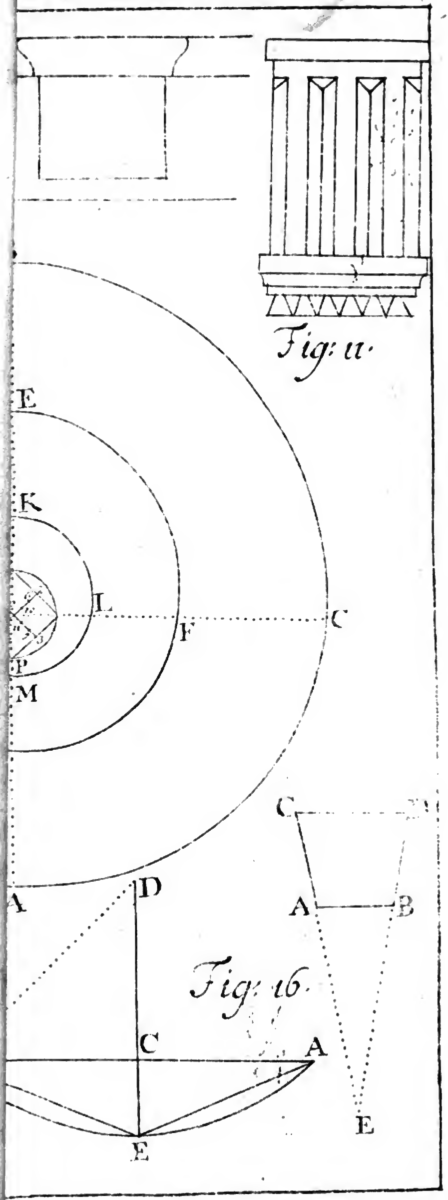


Fig: 11.

Fig: 16.

Digitized by Google

Digitized by Google

PROBLEMA V.

130. *Verſuras compoſitas delineare.*

RESOLUTIO.

1°. Feneſtra deſignata rectæ A B & B C ducantur, uti *num.* 1. *Probl. præced.* TAB. X. *Fig.* 21.

2°. Ex D in 1. 2. 3. 4 altitudines membrorum ſuperliminaris, ac ex eodem puncto verſus A, altitudines Faſciæ primæ bis in 1 & 1, porroque reliquorum membrorum in 2. 3. 4 transferantur.

3°. Projecturæ vero membrorum ex E verſus C in 1. 2. 3. 4, & verſus B, tum ex E in 1. 2. 3. 4, tum ex 1 in 5. 6. 7. 8, uti in Problemate præcedente.

4°. Ductis rectis per diviſionum puncta, verſuræ compoſitæ determinantur.

DEFINITIO III.

131. *Janua* eſt apertura muri, qua vel in ædes, vel in earum conclavia aditus patet.

COROLLARIUM I.

132. Januarum igitur altitudo 6 pedibus minor eſſe nequit.

COROLLARIUM II.

133. Quoniam vero liberum concedere debet tranſitum (§. 14); atque latitudo hominis veſtiti dimidiam fere altitudinem æquat, ratio latitudinis januæ ad altitudinem ſubdupla, vid. 1 : 2 maxime convenit (§. 17, 20).

SCHOLION.

134. *Latitudo januarum in ædibus minoribus eſt ad minimum* 4 *vel* 4 $\frac{1}{2}$ *pedum; in medioribus* 5′ *vel* 6′; *in maximis* 7′ *vel* 8. *At latitudo januarum in conclavibus minoribus* 3′, 3$\frac{1}{3}$, 3 $\frac{3}{4}$, *vel* 4′, *in mediocribus* 4′, *vel* 4 $\frac{1}{2}$′; *in maximis* 5′, *ad ſummum* 6. *Denique latitudo januarum in Ædibus Sacris* 5′ *vel* 8′, *in portis urbium* 10′ *vel* 12′, *in portis ædium* 6′, *in maximis* 10′ *vel* 12′. *Quoniam janua ædium ad altitudinem feneſtrarum pertingere debet, ejus altitudo facile determinatur, eaque bifariam diviſa latitudo prodit* (§. 133).

THEOREMA V.

135. ***Janua in medio ædificii conſtituatur, ac utrinque feneſtræ æque multæ***

&

Digitized by Google

Digitized by Google

& iiſdem intervallis ab ea removeantur; Ab angulis majori diſtent intervallo, quam à ſe invicem. Inter poſtes januæ ac primas feneſtras intercapedo major aut minor eſſe poteſt, modo utrinque ſit æqualis.

DEMONSTRATIO.

Ex *Eurithmiæ* legibus fluit (§. 21, 22).

THEOREMA VI.

136. *Frontiſpiciis feneſtræ ſi ornentur, Triangularia utrinque atque Arcuata alternatim conſtituantur. Similiter Verſuræ alternare debent.*

DEMONSTRATIO.

Ratio ab Eurithmia petenda (§. 21, 22).

THEOREMA VII.

137. *Si præter januam primariam aliæ fuerint ſecundariæ, primaria iis major ſit, mediumque teneat locum. Minores æquales æqualibus utrinque ab ea diſtent intervallis.*

DE-

Digitized by Google

DEMONSTRATIO.

Eurythmia denuo id præcipit (§. 21, 22).

THEOREMA VIII.

138. *Lorica vel murus pavimentum inter atque feneſtram interjectus, altitudine tres pedes non excedat.*

DEMONSTRATIO.

Feneſtra ita conſtituta eſſe debet, ut commodus ex ea detur proſpectus (§. 124). Aſt commodior eſt, ſi corpore paulum incurvato, quam ſi erecto eidem innitimur. Feneſtra igitur à pavimento eo intervallo diſtare debet, ut corpore inclinato per eam proſpici poſſit, adeoque loricæ altitudo tres pedes excedere nequit (§. 14). Q. E. D.

COROLARIUM.

139. Quo commodior etiam ſit proſpectus, lorica atque murus feneſtralis, minorem craſſitiem quam intermedius habeant neceſſe eſt; ſimulque id caveatur, ne arcus feneſtrarum inferiorum nimia inutilique mole premantur.

PRO-

Digitized by Google

Digitized by Google

PROBLEMA VI.

140. *Murum tectorio veſtire.*

RESOLUTIO.

1°. Muro exſiccato tria ex mortario coria inducantur.

2°. Quibus, ſi exſiccata fuerint, tria denuo alia ex mortario tenuiori, quod ex calce & arena ſubtiliori paratur, vel ex gypſo, ſuperaddantur.

THEOREMA IX.

141. *Figura conclavium quadrangularis & rectangula ſit neceſſe eſt.*

DEMONSTRATIO.

Etenim in conclavibus menſæ, ſcamna, lecti, veſtiaria, & quæ alia locanda ſunt. Sed figura quadrangularis & rectangula huic uſui maxime omnium convenit. Ergo figura conclavium quadrangularis & rectangula ſit oportet. Q. E. D.

COROLLARIUM.

142. Rationes latitudinis conclavium ad longitudinem maxime conveniunt ut 1 : 1, vel 2: 8, vel 1 : 2, in Oecis ac Tricliniis majoribus 1 : 3 (§. 17, 20).

THEO-

THEOREMA X.

143. *Altitudo conclavium nec juſto major, nec nimis exigua eſſe debet*

DEMONSTRATIO.

Conclavia juſto celſiora tempore hyberno nunquam ſatis, ac nimio ſumtu calefiunt. Nimis vero depreſſa valetudini nocent, quia exhalationes corporum aliarumque rerum per ſpatium ſatis amplum ſe diffundere nequeunt. Q. E. D.

THEOREMA XI.

144. *Pavimenta in hypocauſtis & cubiculis lignea ſint; in Oecis & Atriis ex lapidibus aut lateribus quadratis ſternantur, aut ruderatio fiat.*

DEMONSTRATIO.

Lapides enim ac lateres majorem frigoris gradum concipiunt, quam aſſeres; id vero hyeme valde moleſtum eſt.

DEFINITIO IV.

145. *Lacunar* ſeu *Laquear figura-*

tum

Digitized by Google

tum eſt planum conclavis ſuperius, in figuras Geometricas vel areas diſtributum, quæ membris architectonicis includuntur.

PROBLEMA VII.

146. *Laquear figuratum ex gypſo conficere.*

RESOLUTIO.

1. Intra trabes tranſverſa ligna infigantur.

2. Lutum ſtramine permixtum inducatur, &

3. Antequam exſiccceſcat, fruſtula lateritia anguloſa in eo defigantur.

4. Luto exſiccato gypſus ſuperinducatur.

5. Planum juxta Eurythmiæ regulas in Areas diſtribuatur, ita ut area media latera habeat, lateribus conclavis parallela; ejuſdemque rationis. Ex. gr. Conclave ſi fuerit quadratum, area media quadrata, aut circularis aut hexagona ſit oportet. Si conclave fuerit oblongum, ejus figura ſimiliter oblon-

ga

Digitized by Google

ga eſſe debet, vel elliptica vel rectangula, vel mixtilinea. Areæ laterales & angulares media minores, oppoſitæ æquales & ſimiles ſint.

6. Latera arearum lateralium ita ſunt conſtituenda, ut lateribus areæ mediæ conveniant; nempe lateri areæ mediæ convexo latus areæ vicinæ concavum convenit, & vice verſa. Idem quoque tenendum eſt de areis angularibus & lateralibus. Areæ angulares, in parte angulo conclavis obverſa, angulo recto terminantur, ſi conclave ſit rectangulum; ſin minus, figuram conclavis recipiunt.

7. Areæ membris architectonicis ex quovis ordine pro lubitu mutuandis cingantur.

8. Denique laquear ubi parietibus incumbit, Coronice ornetur.

SCHOLION.

147. *Pictura areis maximo eſt ornamento. Ne cito extinguatur, in gypſo dum humet, pingendum eſt. Quod picturæ genus Italis* Alfreſca *dicitur.*

Digitized by Google

Digitized by Google

DEFINITIO V.

148. *Camera*, ſeu *Opus concameratum*, vocatur lacunar convexum, ad arcum circuli ſeu ellipſis ex lateribus aut lapidibus cæſis conſtructum.

DEFINITIO VI.

149. *Fornix* in ſpecie dicitur qui in arcum formatur, atque figuram ſegmenti cylindri cavi exprimit. *Teſtudo* eſt, quæ quatuor arcubus ſenſim in communem apicem deſinentibus conſtat. Teſtudo in cujus medio area quadrata relinquitur, à Germanis *Mulden-Gewölbe* vocatur: quæ vero in apice circulum habet, *Spiegel-Gewölbe.*

THEOREMA XII.

150. *Cameræ ſeu fornices muris aut pilis oneri ferendo paribus incumbant neceſſe eſt.*

DEMONSTRATIO.

Lapides quibus fornices conſtruuntur, cuneiformes ſunt. Aſt vi gravitatis perpendiculariter ad horizon-

Digitized by Google

tem deprimuntur, ac impediti quo minus ruant, cuneorum inſtar vim ſuam verſus latera exercent. Muri igitur ac pilæ, quibus inſiſtunt, conatui eorum reſiſtere debent, adeoque oneri ferendo pares ſint oportet. Q. E. D.

SCHOLION.

151. *Experientia docuit, fornices eo fortius urgere, quo depreſſior eſt eorum arcus, ideoque pilis opus eſſe eo robuſtioribus. Vulgo Architecti hanc regulam tradunt, pro determinanda earum craſſitie.*

Tab. IX. Fig. 13. 1°. *Arcu ACDB in tres partes æquales diviſo,*

2°. *Chorda tertiæ partis DB in E producatur, ut BE eidem ſit æqualis.*

3°. *In B erigatur perpendicularis BG, &*

4°. *Ex E ad BG demittatur perpendicularis EF, quæ eſt craſſities muri aut pilæ, cui fornix incumbit.*

Poterit autem longitudo lineæ EF ſuper ſcala Geometrica inveniri, ſi linea AB & radius arcus ACDB ex illa deſumti fuerunt.

THEOREMA XIII.

152. *Ea conclavia janua jungantur, quorum uſui connexus eſt.*

DE

Digitized by Google

DEMONSTRATIO.

Ratio hujus regulæ à commoditate petitur. Ex. gr. Muſæum cubiculo contiguum ſit, eidemque janua uniatur oportet, ut commodus ex uno in alterum ſit tranſitus.

THEOREMA XIV.

153. *Uſus conclavis uſum alterius nec tollat, nec eidem obſtet.*

DEMONSTRATIO.

Eadem commoditatis ratio id ſuadet; ex. gr. Muſæum conclavi vicinum eſſe non debet, in quo infantuli ac pueri commorantur, quia eorum vagitus ac ſtrepitus ſtudenti moleſta ſunt.

THEOREMA XV.

154. *Quodvis conclave in eo ædium loco conſtituendum eſt, in quo plurimæ commoditates, pauciſſima vero impedimenta pro ejus uſu reperiuntur.*

DEMONSTRATIO.

Commoditatis ratio etiam hoc exigit (§. 14). Ex. gr. ſi pars ædium

Digitized by Google

poſterior Orientem, anterior vero plateam, ubi magnus toto die ſtrepitus ac turbæ audiuntur, reſpiciat; muſæum rectius in parte poſteriori collocatur, cum Sol oriens atque ſilentium Muſis faveant, ſtrepitus autem platearum eaſdem turbet.

PROBLEMA VIII.

155. *Caminum extruere.*

RESOLUTIO.

1°. Latitudo aperturæ ad altitudinem fiat uti 3 : 2, vel 3 : 4, ad profunditatem vero ut 2 : 1, ut fumus aſcendens omnis in fumarium ingrediatur. Latitudo autem in conclavibus minoribus eſt 3, in majoribus 5, in cubiculis 4, in oecis minoribus $5\frac{1}{2}$, in majoribus 6 pedum.

2°. Murus juxta focum ſpiraculo, ſi è re fuerit, occludendo, inſtrui debet, ut aër externus ad flammam accedere, atque fumus aſcendere poſſit.

3°. In fumarii faucibus ſupremis lami-

lamina ferrea adaptanda eſt, qua igne extincto claudi queant.

4°. Camini ornatus idem fere eſt, qui feneſtrarum & januarum (§.127), ejuſque modulus ſexta, ſeptima vel octava pars latitudinis aperturæ. In medio area relinquatur pictura exornanda. In ſumma, ubi lacunari jungitur, aliis membris ornetur.

PROBLEMA IX.

156. *Focum extruere.*

RESOLUTIO.

1°. Altitudo foci $2\frac{1}{2}$ pedes non excedat, ne moleſtum nimis ſit, brachia ſuper eo extendere.

2°. Quoniam foci magnitudo ex multitudine in eo parandorum ciborum determinatur, latitudo ejus in ædibus minoribus eſt 3 vel 4, in majoribus 5 vel 6 pedum, ac longitudo in iſtis $4\frac{1}{2}$, ad ſummum 6, in his 6 vel 8.

3°. Ut undiquaque ad focum accedere, atque ubivis igne uti liceat, nonniſi unico latere muro jungatur.

Digitized by Google

Murus autem iſte ita conſtruendus eſt, ut nihil damni ab igne metuendum ſit.

4°. Ut focus tandem mundus ſervetur, ſub eo fiat receptaculum cinerum, & alicubi apertura lamina ferrea occludenda, per quam cineres igne exſtincto in ipſum demittantur.

DEFINITIO VII.

157. *Scala* Ædium dicitur, qua ex una contignatione in alteram aſcendimus & deſcendimus.

COROLLARIUM I.

158. Commoditas poſtulat, ut ſcala primaria oculis ædes intrantium ultro ſeſe offerat, ab imo uſque ad tectum continuo pergat, extra atria conſtituatur, atque ſufficiente lumine ubique illuminetur.

COROLLARIUM II.

159. Ut commodus ſit aſcenſus, atque deſcenſus, altitudo graduum minimum 4, ſummum $6\frac{1}{2}$ vel 7 digitorum, latitudo 1 pedis, longitudo vero 4′ minor, & 5′ major, in majoribus 9 pedibus major eſſe non debet.

De-

Digitized by Google

Denique poſt 6 vel 9, ad ſummum poſt 11 aut 13 gradus Area plana quadrata conſtituenda eſt.

DEFINITIO VIII.

160. *Cochlidia* vocantur ſcalæ, quarum gradus circa Cylindrum erectum in orbem redeunt.

COROLLARIUM.

161. Cum aſcenſus atque deſcenſus in Cochlidiis permoleſtus ſit, nonniſi ob caſum neceſſitatis admittuntur.

PROBLEMA X.

162. *Scalam cum Areis delineare.* TAB. XI.

RESOLUTIO.

Ex. gr. Sit ſcala delineanda cum duabus areis ita, ut prima pars 6 habeat gradus, ſecunda 5, tertia 7, ſcalæ latitudo ſit 6 pedum.

1°. Ductis uti fieri ſolet duabus rectis A B & A D, ad angulum rectum ſibi in A occurrentibus.

2°. Latitudo areæ 6 pedum ex G in L, & latitudo gradus unius ex H in G ſepties transferantur.

3°. Super linea A B ex I in F latitudo areæ 6′ denuo transferatur, ex F in E latitudo gradus 1′ quinquies, & ex E in D demum latitudo areæ 6′.

4°. Regula ad F applicata ducatur recta *ab*; ſimiliter per punctum E recta *ei*, per G recta *mn*, per L recta O K, per H recta *dg*, & per O recta *er*.

5°. Regula denique ad diviſionis puncta ſingula rectarum H G, E F appoſita, eæ ducantur rectæ, quibus gradus terminantur. Q. E. F.

PROBLEMA XI.

163. *Cochlidia delineare.*

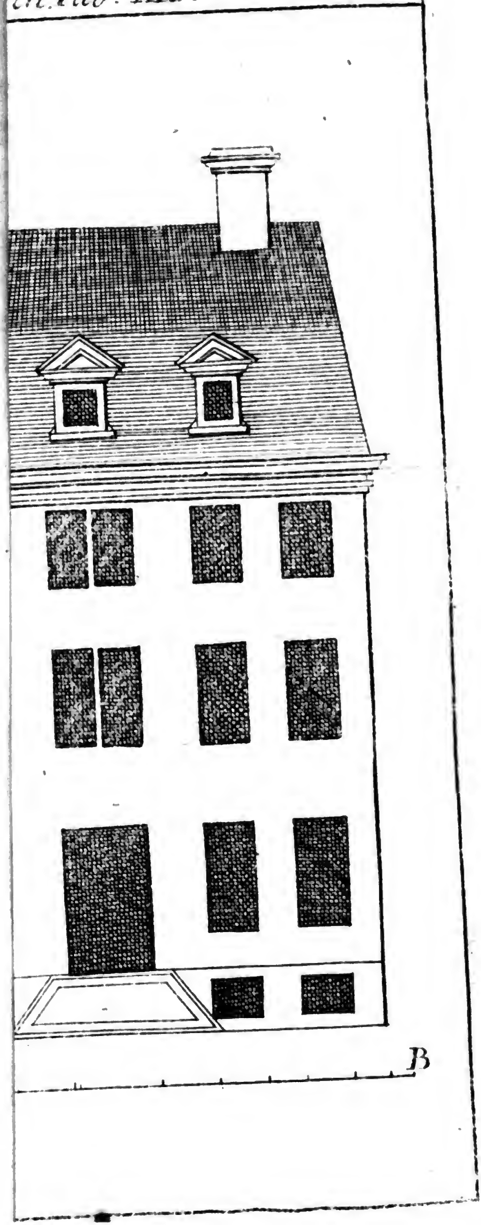
RESOLUTIO.

1°. Semidiametro Cylindri, longitudine graduum integra aucto, deſcribatur ſemicirculus.

2°. Cujus peripheria in tot partes æquales dividatur, quot Cochlidia habent gradus.

3°. Ex centro circuli ad puncta diviſionis peripheriæ, ducantur rectæ gradus diſtinguentes.

PRO-



Digitized by Google

THEOREMA XVI.

164. *Tecta nec juſto celſiora, nec nimis depreſſa eſſe oportet.*

DEMONSTRATIO.

Tecta ſi alta nimis fuerint, ædificium inutili pondere gravant, atque majus ex incendio periculum imminet. Si vero juſto ſint depreſſiora, nives diutius iiſdem inhærent, atque pluviæ difficulter inde deſtillant; quo fit ut tecta brevi putreſcant.

SCHOLION.

165. *Ea tecta noſtro climati maxime conveniunt, quorum ſectio vel triangulum æquilaterum eſt, vel triangulum cujus altitudo dimidiæ baſi æquatur. Lateres & laminæ cupreæ ad tegendum optime adhibentur.*

PROBLEMA XII.

166. *Sectionem tecti Gallici* Manſardiani (*vel à la* Manſarde *dicti*) *delineare.* Tab. VII. *Fig.* 22.

RESOLUTIO.

1°. Super latere ædificii minori AE ſemicirculus deſcribatur.

Digitized by Google

2°. Is in quatuor partes in B, C, & D dividatur, atque

3°. Chordæ A B, B C, C D, & D E ducantur.

DEFINITIO IX.

167. *Fumarium* eſt pars ædificii, per quam fumus ex culina & fornacibus in aërem deducitur.

THEOREMA XVII.

168. *Fumaria tectis altiora eſſe debent, ſalvis tamen Eurithmiæ regulis.*

DEMONSTRATIO.

Si fumarium infra tecti apicem ſubſiſtat, ventus tectum perſtringens fumum repellit, exitumque è fumario prohibet.

Idem quoque evenit dum ventus tecto impingens, atque ab eo repercuſſus, fumum aſcendentem coercet. Sole lucente tegulæ calefiunt, hincque aër fumarium ambiens plus expanditur eo, qui tecto imminet (§. 45 *Aërom.*). Aſt cum in fumario minimam reperiat reſiſtentiam, illud incurrit, fumumque aſcendentem repel-

repellit. Fumarium igitur hiſce in caſibus omnibus fumum deorſum in culinam, atriaque emittit. Cum vero id præcipue cavendum ſit, fumaria ultra tecti apicem exſtrui oportet; *Quod erat primum.*

Eurythmiæ ubique ratio haberi debet (§. 22). Ergo etiam hic obſervanda eſt. *Quod erat alterum.*

DEFINITIO X.

169. *Ichnographia* dicitur ſectio ædificii tranſverſa, in qua murorum ac parietum intergerinorum craſſities, januarum & feneſtrarum latitudo, ſcalæ denique atque conclavium per totas ædes diſtributio ſpectanda exhibetur.

PROBLEMA XIII.

170. *Ædificium ichnographice delineare.* TAB. XI.

RESOLUTIO.

1°. Charta ſuper tabula expandatur.

2°. Ex medio puncto C in rectam A B utrinque dimidia januæ latitudo, in-

intervallum inter januam ac feneſtras proximas, latitudo feneſtrarum, earumque diſtantia à ſe invicem, atque ab angulis, craſſities denique murorum intergerinorum, transferantur.

3°. Ex puncto E vero pro lubitu aſſumto, in recta AD denotentur craſſities muri primarii, conclavium longitudo, parietis intergerini craſſities, januarumque conclavium latitudo.

4°. Regula ad ſingula diviſionum puncta utriuſque lineæ AB & AD applicata, ductiſque rectis, ichnographia earum interſectionibus perficitur.

5°. Tandem ſcala debito in loco ſi delineetur, (§. 162, 163), atque ſingula umbris diſtinguantur, quemadmodum figura exhibet; ichnographia deſiderata perfecta erit.

DEFINITIO XI.

171. *Orthographia* externa, eſt delineatio ædium, quæ faciem externam cum feneſtris, janua, tecto, atque ornatu exhibet.

PRO-

Digitized by Google

PROBLEMA XIV.

172. *Ædificium ortographice delineare.*

RESOLUTIO.

1°. Charta ſuper tabula expanditur, & recta A B eadem prorſus ratione dividitur, qua in Problemate præcedente (§. 170).

2°. In rectam vero A D ex puncto E, pro lubitu aſſumto, altitudines ſingularum partium, in facie ædium externa conſpicuarum, ex. gr. feneſtrarum, janua contignationum &c. transferantur.

3°. Rectis per ſingula diviſionum puncta utriuſque lineæ A B & A D ductis, partes primariæ determinantur.

4°. Si denique ornatus januarum atque feneſtrarum, prius disjunctim delineatarum (§. 177. *ſqq.*), juxta delineandi regulas inſeratur, Ortographia tota externa abſolvitur.

ARCHITECTURÆ CIVILIS

FINIS.

ELE-

Digitized by Google

ELEMENTA
ALGEBRÆ.

DEFINITIO I.

1. Algebra eſt Scientia ex quibuſdam quantitatibus datis finitis ope æquationum alias inveniendi; quarum ad cognitas quædam relatio datur.

SCHOLION.

2. Ex. gr. *Inveniendi ſint duo numeri, qui in ſe ducti datum numerum* 60; *additi vero alium numerum datum* 17 *producant. Dantur hic duo numeri, ex quibus alii duo inveniendi ſunt de quibus hoc tanquam cognitum datur;* eorum factum majori, aggregatum vero minori numerorum datorum, æquale eſſe debere. *Non autem pro præſenti caſu ſolum, hos numeros Algebra reperire docet; ſed etiam ad Regulam generalem perducit, qua omnia hujus generis exempla ad calculum revocari poſſunt.*

DE-

Digitized by Google

DEFINITIO II.

3. *Arithmetica ſpecioſa* ea dicitur, quæ loco Cyphrarum ſigna generalia in computo adhibet, horumque ope ordinarias Arithmeticas operationes peragit.

DEFINITIO III.

4. *Quantitas* audit, quidquid augeri vel minui poteſt, quatenus augeri vel minui poteſt.

HYPOTHESIS I.

5. *Quantitates cognitæ litteris prioribus Alphabeti a,b,c,d &c. denominantur; incognitæ vero, quæ ex illis inveniendæ ſunt, poſterioribus x, y, z.*

HYPOTHESIS II.

6. *Signum additionis eſt* +, *ſubtractionis* —. *Illud per* plus, *hoc per* minus *effertur.*

SCHOLION.

7. Ex. gr. *Summa duarum quantitatum a* & *b*, *ſcribitur* $a+b$, & *pronunciatur a* plus *b*. *Contra differentia duarum quantitatum a* & *b*, *ſcribitur* $a-b$, & *pronunciatur*

tur a minus b. *Ut ſi* a *ſignificet 7 thaleros, b octo groſſos:* $a+b$ *ſignificat 7 th.* + *8 gr. hoc eſt 7 thl 8 gr. Contra* $a-b$ *7 thl — 8 gr. hoc eſt 7 thl. minus 8 gr.*

HYPOTHESIS III.

8. *Multiplicatio vel prorſus ſigno caret, & quantitates ſe mutuo multiplicantes abſque ſigno junguntur, vel commate (,) deſignatur, aut puncto (.). Vulgo adhibetur ſignum* $\times$

SCHOLION.

9. *Quando* a *per* b *multiplicari debet, productum ſcribitur vel* ab *vel* $a.b$, *vel* $a\times b$. *Signo ultimo nunquam utemur.*

HYPOTHESIS IV.

10. *Quando una quantitas plures alias ſimul multiplicat, hæ plures parentheſi ( ) includuntur; & illa una, vel cum, vel abſque ſigno parentheſi jungitur: aut nudum comma ipſis interponitur.*

SCHOLION.

11. *Factum ex* $a+b-c$ *in* d, *vel ſcribito* $[a+b-c]\,d$, *vel* $d\,[a+b-c]$; *vel hoc modo* $\overline{a+b-c},\,d$. *Vulgo hæc facta ſcribuntur* $\overline{a+b-c}\times d$, *vel etiam* $d\times\overline{a+b-c}$.

HY-

HYPOTHESIS V.

12. *Signum diviſionis, ſunt duo puncta* (:); *vel fractionis ad inſtar litteræ ſcribuntur quæ ſe mutuo dividere debent.*

SCHOLION.

13. *Quando* a *per* b *dividi debet, pro quoto ſcribitur vel* a : b, *vel* $\frac{a}{b}$, *&* *utrumque effertur* a *diviſum per* b.

HYPOTHESIS VI.

14. *Quando quantitas una plures alias ſimul dividit, vel plures unam dividunt, compoſita quantitas, quemadmodum in multiplicatione parentheſi includi, aut ejus loco nudum comma adhiberi poteſt.*

SCHOLION.

15. *Pone* $a + b$ *dividendum eſſe per* c, *quotum deſignabis per* $[a + b] : c$ *vel per* $\overline{a + b} : c$. *Quando* a *per* $b + c$ *dividendum; quotus eſt* $a : (b + c)$ *vel* $a : \overline{b + c}$. *Denuo ſi* $a + b$ *per* $c + d$ *dividendum eſſet, ſcribe pro quoto* $(a + b) : c + d$, *aut* $\overline{a + b} : c + d$. *Vulgo hi quoti ſcribuntur* $\frac{a + b}{c}$, $\frac{a}{b + c}$ $\frac{a + b}{c + d}$, *vel etiam* $\overline{a + b} : c$, $a : \overline{b + c}$, $\overline{a + b} : \overline{c + d}$.

Digitized by Google

PROBLEMA I.

16. *Homogeneas quantitates, iiſdem & diverſis ſignis addere.*

RESOLUTIO.

1 Quæ eadem ſigna habent, addantur ut in Arithmetica communi.

2. Quæ ſigna diverſa habent, quantitas minor ſubtrahatur à majore, atque exceſſui adſcribatur ſignum majoris.

EXEMPLUM.

$$\begin{array}{l} a + 2b - 3c - 5d \\ 3a - 2b + 6c + 2d \\ \hline 4a \qquad\quad + 3c - 3d \end{array}$$

DEMONSTRATIO.

Cum litteræ ſint numeri indeterminati, quælibet pro unitate aſſumi poteſt; adeoque quantitates quæ eadem littera denominantur, tanquam res ejuſdem ſpeciei addi queunt (§. 4 *Arithm.*) *Quod erat unum.*

Quantitates ſigno — notatæ deſunt; quæ autem ſignum + habent adſunt. Quod ſi igitur quantitates utriuſque ſpeciei addi debent, poſteriori-

bus

bus priorum defectus tollitur, proinde additio neceſſario in ſubtractionem convertitur. *Quod erat alterum.*

SCHOLION I.

17. *Quantitates ſigno* — *notatæ tanquam debita ſpectari debent, quantitates vero cum ſigno* + *tanquam* pecunia præſens. *Hinc priores dicuntur nihilo minores, quia debita retribuenda ſunt, antequam ad nihilum perveniatur.*

SCHOLION II.

18. *Quo hic calculus litteralis evidentior evadat, finge* a, *denotare* 1 thl. b 1 groſſ. c 1 den.

$7a - 9b + 5c$	7 *th* — 9*gr.* + 5 *den.*
$3a + 5b - 9c$	3 + 5 — 9
$10a - 4b - 4c$	10 *th.* — 4*gr.* — 4*den.*

PROBLEMA II.

19. *Quantitates vel iiſdem vel diverſis ſignis affectas à ſe invicem ſubtrahere.*

RESOLUTIO.

Si ſigna ſunt eadem, & quantitas minor ſubtrahenda eſt à majori; ſubtractio ut in Arithmetica commu-

ni (§. 43. *Arithm.*) abſolvitur.

2. Verum ſi major ſubtrahenda eſt à minore, ſubtrahe minorem à majore, atque reſiduo præfige ſignum —; ſi utraque quantitas ſignum + habuerit; contra præfige +, ſi ambæ — habuerint.

3. Si ſigna fuerint diverſa, adde quantitates ſubtrahendas, ac ſummæ ſignum illius quantitatis præfige, de qua ſubtractio fieri debebat.

EXEMPLUM.

$8a - 5c + 9d$	8 th. — 5 gr. + 9 den.
$6a - 8c - 7d$	6 — 8 — 7 den.
$2a + 3c + 16d$	2 th. + 3 gr. + 16 den.

$$9b + 15c - 7d + 8e - 1f$$
$$6b + 20c - 9d - 9e + 7f$$
$$3b - 5c + 2d + 17e - 8f$$

DEMONSTRATIO.

Quoniam quælibet littera pro unitate aſſumi poteſt; ſubtractio ut in numeris determinatis abſolvi poteſt. *Quod erat primum.*

Verum quando affirmans major +

20c

20 *c*, ſubtrahitur ab affirmante minore + 15 *c*, plures unitates affirmantes demuntur, quam demi poſſunt, proinde prodit defectus — 5 *c*. Si negans major — 9*d* ſubtrahenda eſt, à negante minore — 7 *d*, quantitas 9 *d*, quæ plus juſto ſubtracta fuit, denuo addenda eſt. Videlicet quantitas 20 *c* loco quantitatis 20 *c* — 9 *d*, ablata fuit ex 15 *c*. Quare cum negans — 7 *d* deſtruat 7 *d* in affirmante adjecta 9 *d*, affirmans 2 *d* remanet. In his igitur caſibus ſolum opus eſt, ut minor quantitas à majore ſubtrahatur, atque exceſſui præfigatur ſignum contrarium, nimirum ſignum —, ſi quantitates ſignum + habuerint: ſignum vero +, ſi quantitates ſignum — habuerint. *Quod erat alterum.*

Si vero ſigna diverſa fuerint, & ex. gr. negans — 9*e* ſubtrahenda foret ab affirmante + 8 *e*; ex antecedentibus liquet, quod inferior 9 *e* addenda ſit, quia modo quantitas juſto major ſubtracta fuit. Proinde prodit af-

firmans $+ 17e$. Si contra affirmans $+ 7f$, ſubtrahenda foret à negante $- 7f$, deficiunt in totum $8f$; prodit proinde negans $- 8f$. Conſequenter in utroque caſu id ſolum requiritur, ut quantitates addantur, ſummæque ſignum ejus quantitatis præponatur, de qua ſubtrahi debebat. *Quod erat tertium.*

PROBLEMA III.

20. *Quantitates tam eodem, quam diverſis ſignis affectas, in ſe invicem multiplicare.*

RESOLUTIO

Perage multiplicationem quemadmodum in Arithmetica communi (§. 49 *Arithm.*), notetur tantum regula: *eadem ſigna faciunt* $+$: *diverſa* $-$.

EXEMPLUM.

$$\begin{array}{rrrr} & a & +b & -d \\ & a & -b & -d \\ \hline & & -ad & -bd+dd \\ & -ab & -bb & +bd \\ aa & +ab & -ad & \\ \hline aa & & -2ad & -bb+dd \end{array} \qquad \begin{array}{rrrrr} 10 = & 8 & +4 & -2 & \\ 2 = & 8 & -4 & -2 & \\ \hline & & -16 & -8 & +4 \\ & -32 & -16 & +8 & \\ 64 & +32 & -16 & & \\ \hline 20 = & 64 & -48 & & +4 \end{array}$$

DE-

DEMONSTRATIO.

Manifeſtum eſt, quod + in + ductum, + efficere debet. Ita etiam haud difficulter intelligitur — in — ductum + efficere. Si enim numerus 3 — 2, per — 2 multiplicetur, negans — 2 ter ſumitur, cum tamen ſemel tantum ſumendus ſit. Proinde bis denuo addendus eſt. Hoc modo prodit + 4. Contra — in + vel + in — ductum efficit —, quia defectus, aut debitum aliquoties repetitur. Itaque + producetur, quando ſigna factorum eadem ſunt, — vero, quando ſunt diverſa. Q.E.D.

COROLLARIUM.

21. Si — a ducitur in + b, factum eſt — ab. Ergo ſi — ab dividitur per + b, quotus eſſe debet — a. Sed ſi — ab dividatur per — a, quotus eſſe debet + b. Unde patet, quod & in diviſione valet regula: *Eadem ſigna faciunt in quoto +, diverſa —.*

PROBLEMA IV.

22. *Quantitates tam iiſdem, quam diverſis ſignis affectas dividere..*

RESOLUTIO.

Si altera quantitas data per alteram actu dividi poteſt, diviſio inſtituitur ut in numeris (§. 51 *Arithm.*) Lege tamen de ſignorum mutatione diligenter obſervata (§. 21).

Si autem diviſio actu inſtitui nequit, ſubſiſtendum eſt in iis quæ ſupra præcepimus (§. 14 & ſeqq.)

EXEMPLUM.

$$
\begin{array}{l}
a-b-d)\,aa-bb-2ad+dd\,(a+b-d \\
\qquad\qquad aa-ab-ad \\
\hline
a-b-d)\,ab-bb-ad+dd \\
\qquad\qquad ab-bb-bd \\
\hline
a-b-d)\,bd-ad+dd \\
\qquad\qquad -ad+bd+dd \\
\hline
\qquad\qquad 0 \quad 0 \quad 0
\end{array}
$$

SCHOLION

23. *Cum litteris valor localis non tribuatur, quemadmodum numeris; ut hic ordini adhæreamus opus non eſt, ſed quotum ex quocunque membro eruere licet, id quod etiam in ſubtractione facti, ex diviſore in quotum, locum habet.*

DEFINITIO IV.

24. Factum quantitatis per ſe ipſam

ſam multiplicatæ dicitur *Poteſtas*, vel *Dignitas ſecunda.* Dignitas ſecunda per quantitatem primam multiplicata, dicitur *Poteſtas*, vel *Dignitas tertia.* Dignitas tertia per quantitatem primam multiplicata, dicitur *Poteſtas* vel *Dignitas quarta.* Dignitas quarta per quantitatem primam multiplicata dicitur *Poteſtas* vel *Dignitas quinta* &c in infinitum. Quantitas prima quæ *Dignitas prima* vocatur, Radix ſecundæ, tertiæ, quartæ, quintæ &c. dignitatis dicitur.

HYPOTHESIS VII.

25. *Gradum Poteſtatis, ſeu dignitatem quantitatis, indicamus per minuſculam Cyphram ad dextram capitis illius litteræ, quæ quantitatem deſignat collocatam, ut* x^1, x^2, x^3, x^4. *Si autem gradus, non eſt determinatus, adhibentur minuſculæ litteræ ut* x^m. *Hi numeri ac Litteræ vocantur* exponentes Dignitatum.

COROLLARIUM I.

26. Dignitatem igitur per dignitatem ejuſdem nominis multiplicaturus, exponentes addat exponentibus.

EXEMPLUM.

$$\begin{array}{cccc} x^3 & y^m & x^m & x^n \\ x^4 & y^n & x^r & x^n \\ \hline x^7 & y^{m+n} & x^{m+r} & x^{2n} \end{array}$$

COROLLARIUM II.

27. Dignitatem vero per dignitatem diviſurus, exponentes ab exponentibus ſubtrahat.

EXEMPLUM.

$$\begin{array}{cccc} x^7 & x^7 & y^{m+n} & y^m \\ x^4 & x^3 & y^n & y^n \\ \hline x^3 & x^4 & y^m & y^{m-n} \end{array}$$

COROLLARIUM III.

28. Tandem dignitatem quantitatis, ad aliam dignitatem evecturus, exponentem unius per alterius exponentem multiplicet. Ex. gr., Dignitas x^3 evecta ad dignitatem 4, eſt x^{12}. Dignitas x^m evecta ad dignitatem n eſt x^{mn}.

SCHOLION.

29. *Ratio in promptu eſt. Nam exponens* 3 *quater ſibimet ipſi addendus eſt* (§. 26), *hoc autem perficitur, eum per* 4 *multiplicando* (§. 13 Arithm.)

CO-

Digitized by Google

COROLLARIUM IV.

30. Conſequenter ex Dignitate radicem extracturus, ſeu illam quantitatem ex qua Dignitas nata fuit (§. 74, 75, *Arithm.*) & (§. 25 *Algebr.*) eruturus, exponentem quantitatis per exponentem radicis dividat. Ex. gr., Radix quarta ex x^{12} eſt x^3. Radix *m* ex x^n eſt $x^{\frac{n}{m}}$.

SCHOLION.

31. *Hæc deſignatio radicum probe notanda eſt, quia in ſequentibus haud parum juvabit.*

HYPOTHESIS VIII.

32. *Numeris vel Litteris, ex quibus radix accurata extrahi nequit, ſignum radicis* $\sqrt{}$ *præfigitur, impoſito debito exponente radicis, qui tamen in deſignanda radice quadrata omitti ſolet.* Ex. gr. *Radix cubica ex* x *ſcribitur* $\sqrt[3]{x}$. *Radix quinta ex* x *ſcribitur* $\sqrt[5]{x}$, *&* *radix quadrata* $\sqrt[2]{x}$, *aut ſimpliciter* $\sqrt{x}$.

COROLLARIUM.

33. Cum $\sqrt{x} = x^{\frac{1}{2}}$, $\sqrt[3]{x^2} = x^{\frac{2}{3}}$, $\sqrt[m]{x^n} = x^{\frac{n}{m}}$ (§. 30) formula altera, in alterius locum ſurrogari poteſt, prout hæc vel illa commodior.

DEFI-

Digitized by Google

DEFINITIO V.

34. Quantitates ex quibus radix quæſita, accurate erui non poteſt, vocantur *Quantitates irrationales*, vel ſi numeri ſunt, *Numeri irrationales.* Quales ſunt $\sqrt{2}$, $\sqrt[3]{4}$, $\sqrt[5]{6}$.

DEFINITIO VI.

35. *Æquatio* eſt expreſſio ejuſdem quantitatis, per duos valores diverſos, ſed æquales. Ut $2 \cdot 3 = 2 + 4$.

PROBLEMA V.

36. *Problema datum Algebraice reſolvere.*

RESOLUTIO.

1. Quantitates datæ à quæſitis diſtinguantur, & datæ, *prioribus*, quæſitæ *poſterioribus* Alphabeti litteris denominentur (§. 5). Quo facto,

Quærantur tot æquationes, quot quantitates incognitæ occurrunt: quod ſi fieri nequeat, id indicio eſt *Problema* non eſſe *determinatum*, ſed unam vel plures quæſitarum pro arbitrio aſſumi poſſe. Æquationes vero, vel

Digitized by Google

vel in ipſa enunciatione Problematis continentur, aut ex circumſtantiis Problematis, ope Theorematum de æqualitate, eruendæ ſunt.

3. Quoniam in æquatione quantitates incognitæ cognitis ſunt permixtæ, ea ita reducenda eſt, ut ex una parte, una tantum quantitas incognita compareat, ex altera vero meræ cognitæ. Inſtituitur autem hæc reductio, ſi quantitates ſubductæ addantur, additæ ſubtrahantur, multiplicatæ dividantur, diviſæ multiplicentur, è potentiis radices extrahantur, radices ad potentias evehantur, ut perpetua æqualitas conſervetur (§. 24, 25, 26, 27, *Arithm.*).

PROBLEMA VI.

37. *Data ſumma duarum quantitatum, atque differentia earundem, invenire quantitates ipſas.*

RESOLUTIO.

Sit ſumma $= a$ Quantitas major $= y$
differentia $= b$ minor $= x$.
erit per conditionem Probl.

$x+y=a$ (§9 Arithm.) $y-x=b$ (§12 Arithm.)
$x = x$ ſubtr. $x=x$ *add.*
$y = a - x$ $y=b+x$

Proinde

$$a-x=b+x \text{ (§. 22, Arithm.)}$$
$$x= \quad x \text{ add.}$$
$$a=b+2x$$
$$b=b \text{ ſubtr.}$$
$$a-b=2x$$
$$\text{(2 divid.}$$
$$\frac{a-b}{2}=x$$

Quo valore ipſius x in $y=b+x$ ſubſtituto; emergit $y=b+\frac{1}{2}a-\frac{1}{2}b=\frac{1}{2}a+\frac{1}{2}b$.

REGULA

A ſumma a *ſubtrahatur differentia* b; *& reſiduum dividatur per binarium: quotus eſt quantitas minor* x. *Summæ addatur differentia, hujus dimidium eſt quantitas major* y.

E. gr Sit $a=30$, $b=8$, erit $(a-b):2=(30-8):2=22:2=11$ & $(a+b):2=(30+8):2=38:2=19$.

SCHOLION.

38. *Ex æquatione ultima ſemper colligi poſſet regula, quæ ſolutionem Problematis, in omni caſu exhiberet, ſi loco litterarum, nomina* *rerum*

rerum, ab hic Litteris deſignatarum ponerentur, & loco ſignorum Operationes Arithmeticæ, quas repreſentant: ſed brevitatis gratia nullam regulam ſubjungemus, niſi circumſtantiæ ſingulares requirant. Quod eo lubentius facio, quo expeditius exempla numerica ſolvuntur, numeris in locum litterarum ſuffectis, quam adhibita regula. Nec hoc prætereundum eſt, quod ſæpius in illis æquationibus, in quibus adhuc cognitæ incognitis permixtæ ſunt, Theoremata utilia contineantur E. gr. *ex æquatione* $a - b = 2x$ *pateſcit ſequens Theorema.*

Si à ſumma duarum quantitatum ſubtrahatur differentia earundem, reſiduum eſt duplum minoris.

PROBLEMA VII.

39. *Invenire numerum, cujus pars dimidia, cum tertia & quarta, hunc ipſum numerum unitate ſuperat.*

RESOLUTIO.

Sit numerus quæſitus x, erit per conditionem Problematis

$$\tfrac{1}{2}x + \tfrac{1}{3}x + \tfrac{1}{4}x = x + 1$$

hoc eſt $(12x + 8x + 6x) : 24 = \frac{26}{24}x = x + 1$ (§. 65 Arith.)

multipl. p. 24 $\quad 26x = 24x + 24$

$24x = 24x$ ſubtr.

$2x = 24$

(2 divid.

$x = 12$

Examen

Examen $\frac{1}{2}x + \frac{1}{3}x + \frac{1}{4}x = 6 + 4 + 3 = 13 = 12 + 1$. Non dantur itaque alii numeri præter unicum 12, qui hac proprietate gaudeant.

PROBLEMA VIII.

40. *Datis ſumma duorum numerorum, & eorundem facto invenire numeros.*

RESOLUTIO.

Sit ſumma $= a$ Semi differ. $= x$
Factum $= b$ erit numerus maj. $= \frac{1}{2}a + x$ } §. 36.
min. $= \frac{1}{2}a - x$ }

Ergo per conditionem Problematis

$$\frac{1}{4}aa - xx = b$$
$$xx = xx \text{ add.}$$
$$\frac{1}{4}aa = b + xx$$
$$b = b \text{ ſubtr.}$$
$$\frac{1}{4}aa - b = xx$$
$$\sqrt{\tfrac{1}{4}aa - b} = x$$

Sit $a = 14$, $b = 48$: erit $\sqrt{\frac{1}{4}aa - b} = \sqrt{(49 - 48)} = 1$. Adeoque numerus major $\frac{1}{2}a + x = 7 + 1$, minor vero $\frac{1}{2}a - x = 7 - 1 = 6$.

PROBLEMA IX.

41. *Data ſumma duarum quantitatum*

tatum, atque differentia quadratorum, invenire quantitatem utramque.

RESOLUTIO.

Sit ſumma $= a$ Semidiffer.
Differ. Quadrat. $= b$ quantitatum $= y$

erit quantitas major $= \frac{1}{2}a + y$ } (§. 36.)
minor $= \frac{1}{2}a - y$

Quadratum majoris $= \frac{1}{4}aa + ay + yy$
minoris $= \frac{1}{4}aa - ay + yy$

Differentia Quadrat. $b = 2ay$
$2a$ divid.

$$\frac{b}{2a} = y$$

Sit $b = 40$, $a = 10$: erit $y = \frac{40}{20} = 2$;
adeoque numerus unus $\frac{1}{2}a + y = 5 + 2 = 7$; alter $\frac{1}{2}a - y = 5 - 2 = 3$.

PROBLEMA X.

42. *Data ſumma duarum quantitatum, & ſumma quadratorum, invenire quantitatem utramque.*

RESOLUTIO.

Sit ſumma prima $= a$ Semidiffer.
altera $= b$ quantitatum $= y$

erit quantitas major $= \frac{1}{2}a + y$ } (§. 36.)
minor $= \frac{1}{2}a - y$

Quadratum majoris $= \frac{1}{4}aa + ay + yy$
minoris $= \frac{1}{4}aa - ay + yy$

Summa quadratorum $b = \frac{1}{2}aa + 2yy$

proinde $b - \frac{1}{2}aa = 2yy$

$\frac{1}{2}b - \frac{1}{4}aa = yy$

$\sqrt{\frac{1}{2}b - \frac{1}{4}aa} = y$

Sit $a = 10$, $b = 58$: erit $\sqrt{\frac{1}{2}b - \frac{1}{4}aa} = \sqrt{29 - 25} = \sqrt{4} = 2$. Adeoque $\frac{1}{2}a + y = 5 + 2 = 7$, & $\frac{1}{2}a - y = 5 - 2 = 3$.

PROBLEMA XI.

43. *Dato itinere diurno viatoris alicujus, una cum itinere diurno alterius ipſum dato tempore ſequentis, invenire tempus quo illum, hic aſſequitur.*

RESOLUTIO.

Sit iter diurnum primi $= a$ Secundi $= b$
tempus datum $= c$ tempus quæſit. $= x$.

Erit iter intra tempus datum à primo confectum $= ac$, intra quæſitum $= ax$. Iter poſterioris intra tempus quæſitum $= bx$ (§. 85 *Arithm.*). Quare per conditionem Problematis.

ac

$ac + ax = bx$

$ax = ax$ ſubtr.

$ac = bx - ax = (b - a)x$

$(b - a)$ divid.

$ac : b - a = x$

Sit $a = 6$, $b = 8$, $c = 4$: erit $x = 24 : (8 - 6) = \frac{24}{2} = 12$.

PROBLEMA XII.

44. *Dato itinere diurno alicujus Viatoris, una cum tempore, ab initio itineris elapſo, invenire iter diurnum ab alio Viatore conficiendum, ut in dato tempore illum aſſequatur.*

RESOLUTIO.

Sit iter diurnum primi $= a$ ſecundi $= x$
tempus elapſum $= b$ tempus datum $= c$

erit per conditionem Problematis, ut in Probl. præcedente.

$ab + ac = cx$

c divid.

$\frac{ab}{c} + a = x$

Sit $a = 6$, $b = 4$, $c = 12$: erit $x = \frac{24}{12} + 6 = 2 + 6 = 8$.

PROBLEMA XIII.

45. *Dato intervallo locorum ex quibus eodem tempore duo Viatores egre-*

diuntur, una cum itinere diurno utriuſque, invenire tempus quo ſibi mutuo occurrent.

RESOLUTIO.

Sit intervallum locorum $= a$ Iter diurn. primi $= b$
tempus occurſus $= x$ ſecundi $= c$

Erit via à primo intra tempus x confecta $= bx$, via quam alter eodem tempore emetitur $= cx$ (§. 85 *Arith.*). Quare cum ambo junctim totum intervallum locorum emenſi ſint, unde egrediebantur: habebimus

$$bx + cx = a$$

hoc eſt $(b + c)\, x = a$

$$x = a : (b + c)$$

Sit $a = 120$, $b = 6$, $c = 4$: erit $x = 120 : (6 + 4) = 120 : 10 = 12$.

Duodecimo igitur die ſibi mutuo occurrent.

PROBLEMA XIV.

46. *Dato pretio unius menſuræ vini, invenire quantitatem aquæ commiſcendæ, ut una menſura dato alio pretio minore vendi queat.*

RESOLUTIO.

Sit pretium majus $= a$ Quantitas aquæ $= x$
minus $= b$
Quantitas unius menſuræ $= 1$

Proin.

Proinde pretium quantitatis $1 + x$, $= b + bx$. Ut enim 1 ad b, ita $1 + x$ ad $b + bx$ (§. 85 *Arithm.*). Quare cum aquæ pretium nullum ſit, dicimus

$$b + bx = a \quad (\text{§. 20 Arithm.})$$
$$bx = a - b$$
$$x = (a - b) : b$$

Sit $a = 16$, $b = 10$: erit $x = (16 - 10) : 10 = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$.

PROBLEMA XV.

47. *Dato pretio vini præſtantioris, & pretio vilioris, determinare quantitatem vini vilioris, præſtantiori commiſcendi, ut dato aliquo pretio medio venire queat.*

RESOLUTIO.

Eſto pretium præſtantioris $= a$	Quantitas vilioris commiſcendi $= x$
vilioris $= b$	erit pretium ejus $= bx$
medium $= c$	Quantitas præſtantioris commiſcendi $= 1 - x$
Quantitas unius menſuræ $= 1$	erit pretium ejus $= a - ax$

Quare per conditionem Problematis

$$
\begin{array}{ll}
a - ax + bx & = c \quad (\text{§. 20 Arithm.}) \\
\quad + ax & = ax \ \text{add.} \\
\hline
a + bx & = c + ax \\
\quad bx & = bx \ \text{ſubtrah.} \\
\hline
\quad a & = c + ax - bx \\
\quad c & = c \ \text{ſubtrah.} \\
\hline
a - c & = ax - bx = (a - b)x \\
\hline
\frac{a - c}{a - b} & = x
\end{array}
$$

Sit $a = 16$, $b = 10$, $c = 12$: erit $x = (16 - 12) : (16 - 10) = 4 : 6 = \frac{2}{3}$ Proinde vilioris ſumendæ ſunt $\frac{2}{3}$, & præſtantioris $\frac{1}{3}$.

DEFINITIO VII.

48. *Radix* quæ duabus partibus conſtat, *Binomia* dicitur ut $a + b$; quæ tribus, *Trinomia* ut $a + b + c$; quæ quatuor, *Quadrinomia* ut $a + b + c + d$: in genere autem *Multinomia* quæ pluribus quam duabus conſtat.

PROBLEMA XVI.

49. *Naturam quadrati ſive dignitatis ſecundæ, cujus radix eſt binomia, invenire.*

RESOLUTIO.

Quæritur quo modo quadratum radicis

dicis binomiæ oriatur (§. 4 *Method. Mathm.*). Multiplicetur itaque radix binomia per ſe ipſam, factum oſtendet ex quibuſnam partibus, quadratum componatur, & quo modo partes quadrati oriantur ex partibus radicis.

$$\begin{array}{l} \quad\; a + b \\ \quad\; a + b \\ \hline \quad + ab + bb \\ aa + ab \\ \hline aa + 2ab + bb \end{array}$$ Quadratum radicis binomiæ.

THEOREMA.

Quadratum radicis binomiæ complectitur quadrata utriuſque partis (a^2 & b^2), *atque factum* ($2ab$), *ex una parte bis ſumta* ($2a$), *in alteram* (b) *ducta.*

DEFINITIO VIII.

50. *Æquatio quadratica affecta*, vocatur in qua $xx \mp ax = \pm b$.

PROBLEMA XVII.

51. *Æquationem quadraticam affectam reſolvere.*

RESOLUTIO.

Aſſumatur in æquatione $xx \mp ax = \pm bb$, x pro una parte radicis binomiæ. Tum a, quantitas cognita ſecundi membri, duplum partis alterius radicis erit, adeoque $\frac{1}{2}a$ ipſa pars radicis altera: conſequenter quominus duo membra $xx \mp ax$ quadratum perfectum efficiant, deficit ſolum quadratum partis $\frac{1}{2}a$, ſeu $\frac{1}{4}aa$. Quo utrinque addito, radix quadrata erui, & æquatio data reſolvi poteſt.

$$xx \,.\, ax = b^2$$

$$\frac{1}{4}aa = \frac{1}{4}aa$$

$$xx \,.\, ax + \frac{1}{4}aa = bb + \frac{1}{4}aa$$

$$x \,.\, \frac{1}{2}a = \sqrt{\frac{1}{4}aa \,.\, bb}$$

$$x = .\, \frac{1}{2}a \,.\, \sqrt{\frac{1}{2}aa \,.\, bb}$$

SCHOLION.

52. *In loca ſignorum + & — puncta poſui, ne plures caſus diſcernere neceſſe ſit. Uſus hujus Regulæ abunde in progreſſu patebit. In præſenti ſufficere poteſt, eam Problemate ſequente illuſtrari.*

PROBLEMA XVIII.

53. *Datis facto duarum quantita-*

tum,

tum, & earundem differentia, invenire quantitates ipſas.

RESOLUTIO.

Sit factum $= a$ Quantitas major $= x$
differentia $= b$ minor $= y$.

erit per conditionem Problematis

$$a = xy \qquad b = x - y$$
$$a : y = x \qquad b + y = x$$

Ergo $a : y = b + y$ (§. 22 Arithm.)

y multipl.

$$a = by + yy$$
$$\tfrac{1}{4}bb = \tfrac{1}{4}bb$$
$$a + \tfrac{1}{4}bb = \tfrac{1}{4}bb + by + yy$$
$$\sqrt{(a + \tfrac{1}{4}bb)} = \tfrac{1}{2}b + y$$
$$\sqrt{(a + \tfrac{1}{4}bb)} - \tfrac{1}{2}b = y$$

Sit $a = 40$, $b = 3$, erit $y = \sqrt{(40 + \tfrac{9}{4})} - \tfrac{3}{2} = \sqrt{(\tfrac{169}{4})} - \tfrac{3}{2} = \tfrac{13}{2} - \tfrac{3}{2} = \tfrac{10}{2} = 5$; adeoque $x = 8$.

PROBLEMA XIX.

54. *Determinare differentiam duorum quadratorum, quorum radices unitate differunt.*

RESOLUTIO.

Sit radix una $= n$, erit altera $= n + 1$

Quadratum majoris $= nn + 2n + 1$

minoris $= nn$

Differentia $= 2n + 1$

Ee 5 Quare

Quare cum omnis numerus bis ſumtus, numerum parem producat, numeruſque par, ab impari unitate differat, differentia duorum quadratorum, quorum radices unitate differunt, eſt numerus impar ſummæ radicum æqualis.

Sint radices 8 & 9: erit differentia quadratorum $17 = 8 + 9$

PROBLEMA XX.

55. *Determinare differentiam duorum cuborum, quorum radices unitate differunt.*

RESOLUTIO.

Sint radices n & $n+1$: erit cubus { major $= n^3 + 3nn + 3n + 1$; minor $= n^3$

Differentia $= 3nn + 3n + 1$

Hoc eſt $nn + 2n + 1 + 2nn + n$

$= \overline{n+1}^2 + 2n^2 + n$. Proinde differentia quæſita eſt aggregatum ex quadrato radicis majoris, quadrato minoris bis ſumto, & radice minore.

Sint radices 8 & 9, erit differentia cuborum $217 = 81 + 128 + 8 = 9^2 + 2 \cdot 8^2 + 8$.

PRO-

PROBLEMA XXI.

56. *Determinare ſummam termini primi & ultimi, in progreſſione Arithmetica.*

RESOLUTIO.

Sit terminus primus a, differentia terminorum d: erit progreſſio (§. 56 *Arithm.*)

$$\begin{array}{llllll} a. & a+d. & a+2d. & a+3d. & a+4d. & a+5d. \&c. \\ \underline{a+4d} & & \underline{a+2d} & & \underline{a} & \\ 2a+5d & & 2a+5d & & 2a+5d & \end{array}$$

Item

$$\begin{array}{lllll} a. & a+d. & a+2d. & a+3d. & a+4d \\ \underline{a+3d} & & \underline{2} & & \underline{a} \\ 2a+4d & = & 2a+4d & = & 2a+4d \end{array}$$

THEOREMA.

In progreſſione Arithmetica, ſumma termini primi & ultimi, æqualis ſummæ quorumlibet mediorum, ab extremis æquidiſtantium, aut medii duplo, ſi numerus membrorum impar. Ut

$$\begin{array}{lllllll} 3. & 6. & 9. & 12. & 15. & 18. & 21. \\ & & & \underline{12.} & \underline{9.} & \underline{6.} & \underline{3.} \\ & & & 24 & =24 & =24 & =24. \end{array}$$

COROLLARIUM.

57. Habetur itaque ſumma progreſſionis Arithmeticæ, ſi ſumma termini primi & ultimi,

timi,

Digitized by Google

timi, per dimidium terminorum numerum multiplicetur.

PROBLEMA XXII.

58. *Datis termino primo, differentia terminorum, & ſumma progreſſionis Arithmeticæ, invenire numerum terminorum, & terminum ultimum.*

RESOLUTIO.

Sit terminus primus $= a$ terminus ultimus $= y$
differentia $= d$ terminorum numerus x
Summa $= c$ erit (§. 57)

$\frac{1}{2}x(a+y) = c \qquad a + \overline{x-1}\,|\,d = y$

2 multipl.

$ax + xy) = 2c$

$xy = 2c - ax$

x divid.

$y - (2c - ax) : x$ Ergo (§.22 Arithm.)

$(2c - ax) : x = a + dx - d$

x multipl.

$2c - ax = dxx + ax - dx$

d divid.

$2c = dxx + 2ax - dx$

$$2c : d = xx + \frac{(2a-d)}{d}\,x$$

hoc eſt, ſi fiat $\frac{(2a-d)}{d} = m$

$2c : d = xx + mx$

$\frac{1}{4}m^2 = \frac{1}{4}mm$ (§. 51)

$2c : d + \frac{1}{4}m^2 = xx + mx + \frac{1}{4}mm$

$\sqrt{\frac{1}{4}mm + 2c : d} = x + \frac{1}{2}m$

$\sqrt{\frac{1}{4}mm + 2c : d} - \frac{1}{2}m = x$

Digitized by Google

Sit $a = 2$, $d = 3$, $c = 57$, erit $m = (4 - 3) : 3 = \frac{1}{3}$, conſequenter $x = \sqrt{\frac{1}{36} + \frac{114}{3}} - \frac{1}{6} = \sqrt{\frac{1369}{36}} - \frac{1}{6} = \frac{37}{6} - \frac{1}{6} = \frac{36}{6} = 6$. Porro $y = 2 + 5 . 3 = 2 + 15 = 17$.

PROBLEMA XXIII.

59. *Invenire quoties termini, proportionis geometricæ, ſalva proportionalitate permutari queant.*

RESOLUTIO.

Termini permutentur toties, quoties fieri poteſt, comparentur eorum ſummæ, differentiæ &c. inter ſe: quo facto patebit in quibuſnam caſibus maneat proportio, modo attendatur, utrum in utraque ratione idem maneat exponens, necne (§. 53 *Arithm.*) ſit igitur

$$a : ma = b : mb$$

erit

Alternatim $a : b = ma : mb$

Inverſe $ma : a = mb : b$

Converſim $a + ma : a = b + mb : b$

Compoſile $a + ma : ma = b + mb : mb$

Diviſim $ma - a : a = mb - b : b$

$ma - a : ma = m - b : mb$

Porro $aa : mmaa = bb : mmbb$

Vel generaliter $a^n : m^n a^n - b^n : m^n b^n$

item

$$a : mac = b : mbc$$
$$a : \frac{ma}{c} = b : \frac{mb}{c}$$
$$ac : ma = bc : mb$$
$$\frac{a}{c} : ma = \frac{b}{c} : mb$$
$$ac : mac = b : mb$$
$$\frac{a}{c} : \frac{ma}{c} = b : mb$$
$$ac : mac = bd : mbd$$
$$\frac{a}{c} : \frac{ma}{c} = \frac{b}{d} : \frac{mb}{d}$$

Sit ordinate

$$a : ma = b : mb$$
$$\&\ ma : mna = mb : mnb$$

erit ex æquo $a : mna = b : mnb$

Sit perturbate

$$a : ma = b : mb$$
$$\&\ ma : mna = \frac{b}{n} : b$$

erit ex æquo $a : mna = \frac{b}{n} : mb$

SCHOLION.

60. *Sic facili negotio duo de viginti Theoremata invenimus, quæ qui ſcripta Mathematicorum legere, aut proprio Marte veritates Mathematicas eruere cogitat, familiaria ſibi reddere debet. Eſt enim Proportio Geometrica Scientiarum Mathematicarum quaſi anima. Cæterum ſuper-*

ſupervacaneum judico Theoremata, inventa verbis enunciare, cum hoc quiſque, ſi juvat, pro ſe facere poſſit. V. gr. *Theorema* 1mum *ita enunciatur.* Si fuerint quatuor quantitates proportionales erit quoque prima ad tertiam, ut ſecunda ad quartam *Theorema* 2dum *ita effertur.* Si in proportione Geometrica terminus primus & tertius, per eandem quantitatem multiplicentur, termini proportionales manebunt.

PROBLEMA XXIV.

61. *Invenire, quo pacto duæ quantitates mutari poſſint, ut earum ratio prima maneat eadem.*

RESOLUTIO.

Sint duæ quantitates a & ma, rationem 1 ad m habentes; erit

I $\dfrac{a : ma}{c \quad c}$

$ac : mac = a : ma$
$= 1 : m$

II $\dfrac{a : ma}{c \quad c}$

$\dfrac{a}{c} : \dfrac{ma}{c} = a : ma$
$1 : m$

III $\dfrac{a : ma}{b : mb}$

$a - b : ma - mb = a : ma$
$= b : mb$
$= 1 : m$

IV $\dfrac{a : ma}{b : mb}$

$a + b : ma + mb = a : ma$
$= b : mb$
$= 1 : m$

PRO-

Digitized by Google

THEOREMA.

I. *Si duæ quantitates per eandem tertiam multiplicantur; facta eandem rationem habent, quam multiplicatæ quantitates.*

II. *Si duæ quantitates per eandem tertiam dividuntur, quotorum eadem eſt ratio, quæ quantitatum diviſarum.*

III. *Si partes ablatæ eandem rationem habent, quam quantitates integræ; partes reſiduæ eandem quoque rationem habent quam quantitates integræ.*

IV. *Si quantitates additæ eandem rationem habent quam quantitates, quibus adduntur; ſummæ quoque in eadem ratione erunt.*

PROBLEMA XXV.

62. *Determinare factum ex termino primo in ultimum, progreſſionis geometricæ.*

RESOLUTIO.

Sit terminus primus a, exponens m; erit progreſſio (§. 56 *Arithm.*).

$$a.\ ma.\ m^2a.\ m^3a.\ m^4a.\ m^5a.\ m^6a.$$

$$\frac{m^5a}{m^6a} = \frac{m^3a\ m^6a}{m^6a\ m^6a} = \frac{a}{m^6a}$$

Digitized by Google

THEOREMA.

In progreſſione Geometrica, factum extremorum æquatur facto mediorum, ab extremis æquidiſtantium, itemque medii quadrato, ſi numerus membrorum impar.

E. gr. 3. 6. 12. 24. 48. 96
12 6 3

288 = 288 = 288

PROBLEMA XXVI.

63. *Determinare quotum, ex diviſione differentiæ termini primi & ultimi, per exponentem unitate mulctatum, emergentem.*

RESOLUTIO.

Sit terminus primus a, exponens m, numerus terminorum n; erit terminus ultimus $m^{n-1}a$, differentia primi ac ultimi $m^{n-1}a - a$. Hæc ſi dividatur per $m-1$, erit quotus $m^{n-2}a + m^{n-3}a + m^{n-4}a + m^{n-5}a + m^{n-6}a + m^{n-7}a$ &c.

$$m-1)\,m^{n-1}a - a\left\{\begin{array}{l} m^{n-2}a + m^{n-3}a + m^{n-4}a + m^{n-5}a \\ + m^{n-6}a + m^{n-7}a \text{ \&c.}\end{array}\right.$$

$$\frac{+m^{n-1}a - m^{n-2}a}{+m^{n-2}a - a}$$

$$\frac{+m^{n-2}a - m^{n-3}a}{+m^{n-3}a - a}$$

$$\frac{+m^{n-4}a - m^{n-5}a}{+m^{n-5}a - a}$$

$$\frac{+m^{n-5}a - m^{n-6}a}{m^{n-6}a - a}$$

&c.

Si n determinetur e.gr. per 7, erit $n - 7 = 0$, conſequenter $m^{n-7}a = m^0 a$ adeoque diviſio terminatur; unde patet

THEOREMA.

Si differentia termini primi & ultimi progreſſionis geometricæ, dividatur per exponentem unitate mulctatum, quotus eſt ſumma omnium excepto ultimo.

COROLLARIUM.

64. Quod ſi ergo quoto, ex diviſione differentiæ termini primi & ultimi per exponentem unitate mulctatum, emergenti, ultimus addatur; ſumma totius progreſſionis habetur.

DE-

Digitized by Google

DEFINITIO IX.

65. Tres vel quatuor *quantitates* dicuntur *Harmonice proportionales*, ſi in caſu priore, differentia primæ & ſecundæ, fuerit ad differentiam ſecundæ & tertiæ, ut prima ad tertiam: in caſu poſteriore, differentia primæ & ſecundæ, ad differentiam tertiæ & quartæ, ut prima ad quartam. Tales numeri ſunt 2, 3 & 6; nam 1 : 3 = 2 : 6. Si membra in caſu priore continuentur, oritur *Progreſſio Harmonica*.

PROBLEMA XXVII.

66. *Datis duabus quantitatibus, invenire tertiam harmonice proportionalem.*

RESOLUTIO.

Sit prima $= a$ tertia $= x$
ſecunda $= b$

erit (§. 65)

$$b - a : x - b = a : x$$

$$ax - ab = bx - ax$$

$$2ax - bx = ab$$

(2a — b) divid.

$$x = \frac{ab}{2a - b}$$

 Sit

Sit $a = 10$, $b = 16$; erit $x = 160 : (20 - 16) = 160 : 4 = 40$.

COROLLARIUM I.

67. Si $2a = b$; erit $x = ab : 0$; conſequenter $1 : 0 = x : ab$; adeoque in hoc caſu nullus numerus harmonice proportionalis inveniri poteſt. Multo minus reperiri poterit, quando b major $2a$.

COROLLARIUM II.

68. Si quantitas ſecunda ſumatur pro prima, & tertia pro ſecunda, invenietur ſimili modo quarta, & ita porro.

PROBLEMA XXVIII.

69. *Datis duabus quantitatibus, invenire mediam harmonice proportionalem.*

RESOLUTIO.

Sit prima $= a$

tertia $= b$ ſecunda $= x$

erit (§. 53)

$$x - a : b - x = a : b$$

$$bx - ab = ab - ax$$

$$ax + bx = 2ab$$

$$x = 2ab : (a + b)$$

Sit $a = 10$, $b = 40$, erit $x = \frac{800}{50} = 16$

PRO-

PROBLEMA XXIX.

70. *Datis tribus quantitatibus, invenire quartam harmonice proportionalem.*

RESOLUTIO.

Sit prima $= a$
ſecunda $= b$ quarta $= x$
tertia $= c$
erit (§. 65.)

$$b - a : x - c = a : x$$
$$bx - ax = ax - ac$$
$$ac = 2ax - bx$$
$$(2a - b) \text{ div.}$$
$$ac : (2a - b) = x$$

Sit $a = 6$, $b = 8$, $c = 12$, erit $x = 72 : (12 - 8) = 72 : 4 = 18$.

PROBLEMA XXX.

71. *Invenire circulum ſuperficiei Cylindri æqualem.*

RESOLUTIO.

Sit diameter Cylindri d, peripheria ejus p, altitudo a; erit ſuperficies ap (§. 197 *Geom.*). Sit porro diameter circuli x; erit $d : p = x : \frac{px}{d}$ (§. 129 *Geom.*). Adeoque peri-

pheria circuli eſt $\frac{px}{d}$, & hinc ſuperfi-cies $\frac{pxx}{4d}$ (§. 134 *Geom.*). Ergo

$$px^2 : 4d = ap$$
$$x^2 = 4ad$$
$$x = \sqrt{4ad}, \text{ ſeu } \tfrac{1}{2}x = \sqrt{ad}.$$

Theorema. Superficies cylindri æquatur circulo, cujus radius eſt medius proportionalis inter diametrum & altitudinem cylindri.

PROBLEMA XXXI.

72. *Data diametro Sphæræ, & altitudine Cylindri ipſi æqualis, invenire diametrum Cylindri.*

RESOLUTIO.

Sit altitudo Cylindri a, diameter Sphæræ d, peripheria ejus p, diameter Cylindri x; erit ſoliditas ſphæræ $\frac{1}{6}pd^2$ (§. 208 *Geom.*), peripheria Cylindri $px : d$ (§. 129 *Geom.*), ſoliditas ejus $apx^2 : 4d$ (§. 197 *Geom.*). Quare

$$\tfrac{1}{6}pd^2 = apx^2 : 4d$$
$$\text{———————— } 4d \text{ mult.}$$
$$\tfrac{4}{6}pd^3 = apx^2$$
$$\text{———————— } ap \text{ div.}$$
$$\tfrac{2}{3}\frac{d^3}{a} = x^2$$

Conſequenter $3a : 2d = d^2 : x^2$

PRO-

PROBLEMA XXXII.

73. *Datis diametro & altitudine Coni, invenire diametrum Cylindri ipſi altitudine & ſoliditate æqualis.*

RESOLUTIO.

Sit diameter Coni d, altitudo a, diameter Cylindri x, ratio diametri ad peripheriam $d : p$; erit ſoliditas Coni $\frac{1}{12} adp$ (§. 201 *Geom.*) peripheria Cylindri $px : d$, & ſoliditas ejus $apx^2 : 4d$ (§. 197 *Geom*). Proinde

$$\frac{1}{12} adp = apx^2 : 4d$$

$$\overline{} \; \overline{} \; 4d \text{ mult.}$$

$$\frac{4}{12} ad^2p = apx^2$$

$$\overline{} \; \overline{} \; ap \text{ div.}$$

$$\frac{1}{3} d^2 = x^2$$

$$\sqrt{\frac{1}{3} d^2} = x$$

Eſt ergo x media proportionalis inter $\frac{1}{3} d$ & d.

PROBLEMA XXXIII.

74. *Datis diametro & altitudine Coni, invenire diametrum Sphæræ ipſi æqualis.*

RESOLUTIO.

Sit diameter baſis Coni d, periphe-

ria ejus $= p$, altitudo a, diameter Sphæræ x; erit ſoliditas Coni $\frac{1}{12} adp$ (§. 201. *Geom.*); ſoliditas autem Sphæræ $px^3 : 6d$ (§. 208 *Geom.*). Hinc

$$\frac{1}{12} adp = px^3 : 6d$$

$$\overline{} \; 6d \text{ mult.}$$

$$\frac{6}{12} ad^2p = px^3$$

$$\overline{} \; p \text{ div.}$$

$$\frac{1}{2} ad^2 = x^3$$

$$\sqrt[3]{\frac{1}{2} ad^2} = x$$

PROBLEMA XXXIV.

75. *Explicare naturam Æquationum.*

RESOLUTIO

1. Aſſumantur tot valores quantitatis incognitæ, quot libuerit, formenturque inde ſimplices æquationes, ſed nihilo æquales.

2. Æquationes ſimplices in ſe invicem ducantur; ita prodibunt æquationes altiores, quarum conſideratio earum proprietates manifeſtabit.

Sit $x = 2$ $\quad x = a$

$x = -3$ $\quad x = -b$

$= 4$ $\quad x = c$

erit

erit

$$\begin{array}{lll} x - 2 = 0 & \text{I} & x - a = 0 \\ x + 3 = 0 & \text{II} & x + b = 0 \\ x - 4 = 0 & \text{III} & x - c = 0 \end{array}$$

Multiplicetur primo æquatio I per æquationem II, & factum denuo per æquationem III.

$$\begin{array}{r} x - 2 = 0 \\ x + 3 = 0 \\ \hline 3x - 6 \\ x^2 - 2x \\ \hline x^2 + x - 6 = 0 \\ x - 4 = 0 \\ \hline -4x^2 - 4x + 24 \\ x^3 + x^2 - 6x \\ \hline x^3 - 3x^2 - 10x + 24 = 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} x - a = 0 \\ x + b = 0 \\ \hline +bx - ab \\ xx - ax \\ \hline x^2 - ax + bx - ab = 0. \\ x - c = 0 \\ \hline x^3 - cx^2 - bcx - abc = 0. \\ +bx^2 + acx \\ -ax^2 - abx \\ \hline \end{array}$$

Ad has æquationes attendens, quæ facile ad ſuperiores gradus evehi poſſunt, cum *Harrioto* & *Carteſio* obſervabit.

1. *Quantitatem cognitam ſecundi membri eſſe ſummam radicum, ſed ſigno contrario affectarum; quantitatem cognitam tertii, eſſe ſummam productorum ex ſingulis binis; quantitatem cognitam quarti, eſſe ſummam productorum*

ex ſingulis ternis &c., *membrum denique ultimum eſſe factum omnium radicum. Ex. gr. in æquatione quadratica membri ſecundi quantitas cognita* $1 = 3 - 2$. *Radices vero ſunt* $+ 2$ & $- 3$. *Similiter in cubica quantitas cognita ſecundi membri* $- 3 = + 3 - 4 - 2$. *Radices ſunt* $- 3 + 4$ & $+ 2$. *Quantitas cognita membri tertii in æquatione cubica* $- 10 = - 6 + 8 - 12$. *Radices ſunt* $- 3$, $+ 4$ & $+ 2$. *In eadem membrum ultimum* $+ 24 = 2.3.4$.

2. *In qualibet æquatione tot eſſe radices veras, quot ſunt ſignorum permutationes; tot eſſe falſas, quot eorundem ſucceſſiones.* Ex. gr. *in æquatione quadratica* $x^2 + x - 6 = 0$, *una eſt ſignorum ſucceſſio* $++$, *una permutatio* $+-$. *Æquatio vero habet radices duas, alteram veram* $+ 2$, *alteram falſam* $- 3$. *In æquatione cubica* $x^3 - 3x^2 - 10x + 24 = 0$ *duæ ſunt ſignorum permutationes* $+-$ & $-+$; *una ſucceſſio* $--$. *Radices vero tres habet, duas quidem veras* $+ 2$ & $+ 4$, *unam falſam* $- 3$.

PRO-

Digitized by Google

PROBLEMA XXXV.

76. *Invenire omnes radices rationales in Æquatione contentas.*

RESOLUTIO.

Cum æquationis membrum ultimum ſit factum omnium radicum (§. 5), reſolvatur id in ſuos factores, & hi ſucceſſive ſubſtituantur pro x in æquatione data: in quibus enim caſibus numeri poſitivi & negativi ſe mutuo deſtruunt, in iis ſubſtitutus fuit valor ipſius x.

Sit ex. gr. $x^2 - 6x + 8 = 0$. Membrum ultimum 8 factores habet 2 & 4. Ponatur igitur $x = 2$, erit

$$\begin{array}{rcr} x^2 & = & 4 \\ -6x & = & -12 \\ +8 & = & +8 \\ \hline 0 & = & 0 \end{array}$$

Eſt ergo 2 radix vera æquationis. Fiat quoque $x = 4$ erit

$$\begin{array}{rcr} x^2 & = & 16 \\ -6x & = & -24 \\ +8 & = & +8 \\ 0 & = & 0 \end{array}$$

Eſt ergo 4 radix altera vera æquationis.

Sit $x^3 - 3x^2 - 13x + 15 = 0$.

Facto-

Factores membri ultimi 15 ſunt 1, 3, 5; ſubſtituatur 1 pro x; erit

$$\begin{aligned} x^3 &= 1 \\ -3x^2 &= -3 \\ -13x &= -13 \\ +15 &= +15 \\ \hline 0 &= 0 \end{aligned}$$

Eſt ergo 1 una ex radicibus veris.
Subſtituatur porro 3 pro x; erit

$$\begin{aligned} x^3 &= 27 \\ -3x^2 &= -27 \\ -13x &= -39 \\ +15 &= +15 \\ \hline 0 &= -24. \end{aligned}$$

Eſt ergo 3 nulla ex radicibus veris.
Denique ſuſtituatur 5 pro x; erit

$$\begin{aligned} x^3 &= 125 \\ -3x^2 &= -75 \\ -13x &= -65 \\ +15 &= +15 \\ \hline 0 &= 0 \end{aligned}$$

Eſt ergo 5 radicum verarum altera.

ALITER.

Cum Æquationes compoſitæ ex multiplicatione ſimplicium oriantur (§. 75); ſi radix aliqua fuerit rationalis, æquatio per ſimplicem, ex aliquo factore membri ultimi & x confla-

Digitized by Google

ſtatam, diviſibilis ſit neceſſe eſt. Quare hæc diviſio tentanda.

Sit data æquatio $x^3 - 3x^2 - 10x + 24 = 0$. Factores membri ultimi ſunt 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12: unde æquationes ſimplices conſtantur $x - 1 = 0$, $x + 1 = 0$, $x - 2 = 0$, $x + 2 = 0$, $x - 3 = 0$, $x + 3 = 0$, $x - 4 = 0$, $x + 4 = 0$, $x - 6 = 0$, $x + 6 = 0$, $x - 8 = 0$, $x + 8 = 0$, $x - 12 = 0$, $x + 12 = 0$. Diviſio fruſtra tentatur per $x - 1$ & $x + 1$. Quare 1 nec radix falſa eſt, nec verarum una; ſuccedit autem diviſio per $x - 2$.

$$
\begin{array}{r@{}l}
 & x^3 - 3x^2 - 10x + 24\,(x^2 - x - 12 \\
x - 2) & x^3 - 2x^2 \\
\hline
 & \quad - x^2 - 10x \\
 & \quad - x^2 + 2x \\
\hline
 & \qquad\quad - 12x + 24 \\
 & \qquad\quad - 12x + 24 \\
\hline
 & \qquad\qquad 0
\end{array}
$$

Eſt adeo 2 una ex radicibus veris; cumque membrum ultimum ſit 12 in quotiente, 8 & 12 non ſunt in numero radicum. Diviſio æquationis quadraticæ $x^2 - x - 12 = 0$ per $x - 3$ fruſtra tentatur; ſed per $x + 3$ ſuccedit

$$
\begin{array}{r@{}l}
 & x^2 - x - 12\,(x + 4 \\
x + 3) & x^2 + 3x \\
\hline
 & \quad - 4x - 12 \\
 & \quad - 4x - 12 \\
\hline
 & \qquad 0
\end{array}
$$

Eſt

Eſt ergo 3 radix falſa æquationis; ob $x - 4 = 0$, 4 verarum altera.

Similiter ſit $x^3 - 3x^2 - 13x + 15 = 0$; erunt factores membri ultimi 1, 3, 5; conſequenter diviſores tentandi $x - 1 = 0$, $x + 1 = 0$, $x - 3 = 0$, $x + 3 = 0$, $x - 5 = 0$, $x + 5 = 0$. Tentetur diviſio per $x - 1$.

$$
\begin{array}{r}
x^3 - 3x^2 - 13x + 15\,(x^2 - 2x - 15 \\
x - 1)\,\underline{x^3 - x^2} \qquad\qquad\qquad \\
- 2x^2 - 13x \qquad\quad \\
\underline{2x^2 + 2x} \qquad\quad \\
- 15x + 15 \\
\underline{- 15x + 15} \\
0
\end{array}
$$

Eſt ergo 1 radicum verarum una. Diviſio in æquatione quadratica per $x - 3$ non ſuccedit: ſuccedit tamen per $x + 3$.

PROBLEMA XXXVI.

77. *Ex quavis æquatione data radicem per approximationem extrahere.*

RESOLUTIO.

Regula ſtatim ad exempla applicabimus, inchoando ab æquatione quadratica, quo eo melius intelligamur.

Eſto itaque $x^2 - 5x - 31 = 0$.

Sup-

Supponatur radicem eſſe $8+y$, ita ut y fractionem deſignet, quo 8 vel excedit juſtam radicem, vel ab ea deficit. Proinde eſt

$$\begin{aligned} xx &= 64+16y+yy \\ -5x &= -40-5y \\ -31 &= -31 \\ 7+11y+yy &= 0 \end{aligned}$$

Cum dignitates fractionis decreſcant, hic autem radicem proxime tantum veram deſideremus, omitti poteſt terminus yy, & loco æquationis aſſumi

$$-7+11y=0$$

id eſt

$$11y=7$$

$$y=0.6=0.\tfrac{6}{10}$$

Hinc prodit $x=8+0.6=8.6$

Quoniam valor ipſius x in decimis partibus, nondum ſatis accurate determinatus eſt, ponatur $x=8.6+y$, & repetatur eadem operatio; & reperietur

$$\begin{aligned} xx &= \tfrac{7396}{100}+\tfrac{172}{10}y+yy \\ -5x &= -\tfrac{430}{10}-5y \\ -31 &= -31 \end{aligned}$$

$$\tfrac{7396}{100}-\tfrac{430}{10}-31+\tfrac{172}{10}y-5y=0$$

Fractionibus ad eandem denomi-

natio-

nationem reductis, æquatio tranſmutatur in

$$7396 - 4300 - 3100 + (1720 - 500)y = 0$$
$$-0.04 + 12.20y = 0$$
$$12.20y = 0.04$$
$$y = 0.0032$$

Prodit ergo radix quæſita per hanc operationem $8.6000 + 0.0032 = 8.6032$

Quod ſi radix adhuc accuratior deſideretur, ponendum foret $x = 8.6032 + y$; quo poſito foret

$$xx = 74.01505024 + 17.20640000y + yy$$
$$-5x = -43.01600000 - 5.00000000y$$
$$-31 = -31.00000000$$

$$-0.000094976 + 12.20640000y = 0$$
$$12.20640000y = 0.00094976$$
$$y = 0.000077808$$

Conſequenter $x = 8.603277808$

Eſto jam radix ex æquatione cubica $x^3 + 2xx - 23x - 70 = 0$ extrahenda; ponatur

$$5 + y = x$$
erit $x^3 = 125 + 75y \ldots$
$$2x^2 = 50 + 20y \ldots$$
$$-23x^1 = -115 - 23y$$
$$-70 = -70$$

$$-10 + 72y = 0$$
$$72y = 10$$
$$y = 0.1$$

Digitized by Google

Proinde $x = 5 + 0.1 = 5.1$

Ponatur denuo $x = 5.1 + y$; erit

$$x^3 = 132.951 + 78.030y \ldots$$
$$2xx = 52.020 + 20.400y \ldots$$
$$-23x = -11.300 - 23.000y \ldots$$
$$-70 = -70.000$$

$$-2929 + 95.430y = 0$$
$$75.430y = 2.629$$
$$y = 0.0348$$

Proinde $x = 5.1 + 0.0348 = 5.1348$

Quo radix celerius in multis Cyphris obtineatur; valor ipſius yy retinendus eſt, & æquatio methodo ordinaria (§. 51) reſolvenda eſt, adhibitis tamen nonniſi fractionibus decimalibus. Nempe quando $x = 5 + y$

$$\text{erit } x^3 = 125 + 75y + 15yy$$
$$2x^2 = 50 + 20y + 2yy$$
$$-23x = -115 - 23y$$
$$-70 = -70$$

$$-10 + 72y + 17yy = 0$$
$$17yy + 72y = 10$$

$$yy + 4.2352y = 0.58823530$$
$$4.484229764 = 4.48422976$$

$$yy + 4.2352y + 4.484229764 = 5.07246506$$

$$y + 2.1176 = 2.2522$$
$$y = 0.1346$$

Ergo $x = 5.1346$

Digitized by Google

Si jam rurſus poneretur $x = 5.1346 + y$, & ut ante valor ipſius y inveſtigaretur; jam hoc ſecundo calculo verus radicis valor proxime obtineretur.

FINIS ALGEBRÆ

ET

TOMI SECUNDI.

INDEX

Digitized by Google

INDEX.

NB.

Littera A *deſignat Tomum primum*, B *ſecundum; Numeri Romani diſcurſum preliminarem, Arabici paginas indicant.*

A.

ABacus Pythagoricus.	A	22
Acceſſus, Approches,	B	309
quomodo parentur,		*ibid.*
Acclivitas	B	262
Acroteria	B	378
Additio	A	2
Adſpectus, eorum nomina ſigna	B	142
Aedificium, firmum, commodum, ejus perfectio,	B	321
Ornamenta,	B	322
Partes primariæ,	B	382
Fundamentum, quomodo ponatur,	B	383
Aequator,	B	5
ejus altitudo quomodo inveniatur,	B	22
Aequatio	B	119. 428
Aequilibrium	A	251
Aequinoctium, quando ubique terram,	B	163
Aera	B	188
Aeſtas, quando,	B	162
quando in terris auſtralibus vel borealibus		163

Aer, quomodo dignoſcatur, A 229
gravis eſt 335
elaſticus 333
cuinam columnæ aqueæ æquiponderet 337
quomodo comprimatur 334
calore dilatatur 245
frigore conſtringitur 246
Aerometria A 228
Ala B 266
ſecundaria 269
Algebra B 414
Ambulacrum Valli, B 262
Amplitudo, ortiva, occidua, quomodo invenia-
tur, B 31
Augulus A 68
eum metiri 76
transferre 90
incidentiæ 378
refractionis 379
inclinationis 380
rationes ſinuum horum angulorum 420
Poligoni, propugnaculi B 270
defendens, imminutus, humeri, Centri 271
Comutationis, elongationis 122
Annus ſolaris, B 182
lunaris 183
quanti differant *ibid.*
biſſextilis, lembolimæus, intercalaris 182
Julianus communis 184
quantum peccet *ibid.*
Julianus biſſextilis 184
Gregonianus communis, biſſextilis, quantum
peccet 185
Judæorum hodiernorum 187
Anomalia media B 116
excentrica, coæquata 118
Anticuniculi B 280

An-

Antlia pneumatica A 331
attractiva 356
quæ aquam attractam alte ejiciat 357
Antipodes ſeu Antichtones 151
Aphelium B 115
Apogæum B 116
Apophygis B 336
quomodo delineetur 338
Apparentia umbræ A quomodo delineetur 460 *ſqq.*
Architectura Civilis B 320
militaris 257
Arcus B 370
Arcus viſionis B 43
Area Quadrati A 123
Rhombi & rhomboidis 124
Trianguli 125
cujuſcunque figuræ rectilineæ 127
circuli 130
campi 176
Arena ad ædificandum qualis B 329
Arithmetica A 1
ſpecioſa B 415
Ars pictoria, quo fundamento nitatur A 393
Aſcenſio recta B 28
obliqua *ibid.*
Aſteriſmi B 35
Aſtragalus B 336
Aſtronomia B 1
Sphærica 2
Theorica *ibid.*
Auricula B 168
Auſter B 168
Autumnus B 162
quando 163
Axioma A XXIII
Axis Mundi B 5
in Peritrochio 238
Azimutum B 30

Digitized by Google

B.

BArometrum A 341
Baroſcopium A 341
Baſis B 354
Tabulæ A 447
Bombæ B 250

C.

CAlibra B 241
Calor, num menſurari poſſit A 349
Calx, quomodo coquenda exploranda conſervanda B 330
Camera B 401
obſcura A 378-384
Corollarium A XXVIII.
Caminum conſtruere B 404
Carcaſſæ B 251
Cardines mundi B 8
Catoptrica A 401
Caulicula B 343
Centrum A 67
motus 241
quietis ibid.
gravitatis 242
magnitudinis 243
quomodo inveniantur 245 & 246
Characteres Chronologici B 189
Chorda B 265. A 67
Choroides A 280
Chronologia B 177
Circulus A 66
terreſtris B 152
diurnus 8

po-

polaris arcticus 17
& antarcticus *ibid.*
verticalis 18
eccentricus 117
quomodo deſcribatur A 97
ejus peripheriam 130
aream invenire *ibid.*
Circumvallatio exterior B 307
quem in uſum 308
interior 308
Clima B 167
Cochlidia B 407
quomodo delineentur 408
Cochlea A 241
mas *ibid.*
fœmina ejus virtus 280. 282
infinita 282
Archimedis 351
Colores iridis quomodo per priſma exhibeantur
Cohibrina B 238
A 391
Columna B 332
in ſpecie ejus partes 333. 335
Columnæ conjugatæ B 368
Cometæ B 138
ubi verſentur lumine deſtituuntur. 140
ſunt corpora perennia minime ſiniſtri quid portendentia 141
Comprimi A 330
Conclave, ejus altitudo B 398
figura 397
quæ in jungendo, ratio habenda 403
Conus A 178
truncatus 190
Conjunctio magna maxima B 143
Corollarium A XXVIII
Cornea A 380
Corona regis Syrac A 317

Coronis B 334
Corpus regulare A 179
irregulare ibid.
ejus ſoliditas 202
fluidum 303
ſolidum ibid.
ſpecifice levius, gravius 304
Cotangens A 211
Crepuſculum matutinum veſpertinum B 45
quomodo ejus duratio inveniatur 47
Cryptæ ſubterraneæ B 278
Cubus A 179
ejus dimenſio 180
Cuneus A 285
ejus virtus 284
Cuniculus B 254
quomodo paretur 255
Curriculum A 240
Curtatio B 122
Cylindrus A 177
ejus dimenſio 187
Cyclus Solis B 189
quantus 190
Lunæ 192
indictionum 197
quomodo inveniatur ibid.
Cymatium Doricum, Leſbium B 336
quomodo delineentur. 338

D.

DEclinatio ſtellæ, quomodo inveniatur B 24
Eclipticæ, quomodo inveniatur 25
Declivitas aquarum A 289
Defenſio linearum quanta facienda B 258
Definitio A XIX
nominalis XX
realis ibid.

Delphini B 245
Demonſtratio A XXV
Deſcentio obliqua quomodo inveniatur B 39
Denominator A 34
Denticuli A 349
quomodo delineentur 366
Diabetes A 368
Diameter A 67
Diameter apparens quomodo inveniatur B 97
vera 129
major in oppoſitione quam in conjunctione 98
Terræ quomodo inveniatur 154
quid vulgo ſtatuatur 155
Dies artificialis B 177
naturalis *ibid.*
quomodo dividatur *ibid.*
ubi æquales 164
ſemeſtres 165
Romanorum quomodo numerati fuerint 186. 187
Dignitas 1*a*, 2*a*, 3*a* B 425
quomodo indicentur *ibid.*
multiplicentur *ibid.*
dividantur 426
ad aliam dignitatem evehantur *ibid.*
Dilatari A 330
Dioptrica A 418
Diſtantia curtata B 122
à centro motus A 242
Diviſio A 4
Dodecaedrum A 180
Dolium menſurare. A 201

E.

Eccentricitas B 116
Echinus B 336
quomodo delineetur 337

Eclipſis Solis B 64
quomodo obſervetur 147
unde oriatur *ibid.*
Lunæ 68
quomodo obſervetur 145
unde oriatur 67
Jovis num detur 90
Ecliptica B 14
Elaſticitas A 333
Ellipſis B 115
in ea planetæ moventur *ibid.*
Epacta menſtruæ B 194
annuæ *ibid.*
quomodo inveniantur Julianæ 195
Gregorianæ 196
Epocha B 188
Judæorum, Romanorum, Græcorum, Chriſtianorum 198. 199
Ergata A 239
Euritbmia B 325
Exponens A 5
rationis. 31

F.

FAcies B 265
Facula B 60
Feneſtra, quomodo exornanda B 387
Feſta mobilia immobilia B 200
eorum nomina 200. 201
Figura regularis irregularis A 70
quomodo muniatur B 296
hexagona pentagona A 70
telluris quæ B 149
Fixæ modo apparent modo diſparent B 137
quid ſint *ibid.*

Flam-

Digitized by Google

Flamma, cure minus major videatur, quam cominus	A	396
Fluida unde dignoſcantur	A	303
Focus	A	423
quomodo cibarius exſtruatus	B	405
Folia acanthina	B	343
Fontes ſalientes	A	361
quomodo exornandi		362
intermittentes		368
in vaſe vitreo clauſo ſalientes		369
quomodo ope aeris rarefacti conſtruendi		374
Hieronis		*ibid.*
Forcipula ſimplex	B	275
compoſita		276
Fornix	B	401
Fractio	A	34
Frontiſpicium	B	377
quomodo delineetur		378
Fulcrum	B	331
	vel	245

G.

G*Eographia*	B	149
Geometria	A	63
Globi incendiarii lucentes fumantes foetentes	B	252
terreſtris conſtr.		170
cœleſtis		4
Gnomonica	B	210
Granata	B	251
Grando pyrotechnica	B	247
Gravitas	A	244
Gutta	B	343

H.

H*Ebdomas*	B	180
Helix quomodo deſignetur	A	281

Hex

Digitized by Google

Hemiſphæria cuprea cur divelli nequeant A 341
Hiems B 162
quando 163
Horizon verus B 6
apparens 7
Horæ communes B 178
Aſtronomicæ *ibid.*
Europeæ *ibid.*
Babylonicæ 179
Italicæ *ibid.*
Judaicæ *ibid.*
diei, quomodo inveniantur 32
Horologium ſolare B 210
æquinoctiale 213
quomodo deſcribatur 215
horizontale 213
quomodo delineetur 217
verticale 213
meridionale 213
quomodo deſignetur 220
ſeptentrionale 213
quomodo deſignetur 221
declinans 213
orientale 214
quomodo deſcribatur 223
occidentale 214
quomodo deſcribatur 224
polare 214
inclinatum 224
declinatum 226
quomodo deſcribatur 228
in plano obliquo deſcribere 230
Humor vitreus A 381
cryſtallinus *ibid.*
aqueus *ibid.*
Hydraulica A 351
Hydroſtatica A 303
Hypotheſis Tychenis de Brahe num bona B 102
cui fundamento innitatur 105

I.

JActus horizontalis arcuatus, primi gradus, maximæ elevationis B 248
Janua 393
ubi conſtituenda 395
Ichnographiam figuræ perficere A 169. 172. 174
Ichnografice figuram delineare 448. *ſqq.*
Icoſaedrum 179
Imago ubinam in ſpeculo videatur 404. *ſqq.*
Inclinatio B 120
Inclinationis argumentum 121
Inſulæ lunares 75
Inſtrumentum ſartorium 245
exterſorium 247
declinatorium quomodo conſtruatur 211
Intercolumnium 370
Interlunium 66
Intervallum 116
Jupiter quo ſpatio revolvatur 86
eſt retrogradus, ſtationarius, directus 100

L.

LApſus, quando nam corpus ab eo ſecutum ſit A 250
Laterna magica 439
Latitudo planetæ B 123
loci 159
ſtellæ 34
cuinam æqualis *ibid.*
Latus exterius 268
interius 269
Lens convexa A 420
concava *ibid.*

Digitized by Google

objectiva A 429
ocularis ibid.
Lentium proportiones 432
Lex fundamentalis Mech. quomodo probetur A 254
Libra ejus conſtructio A 256
examen ibid.
Libella A 288
Libellandi Ars A 287
Libellare A 290
Ligna cædere, exſiccare B 327
Linea A 63
recta 65
curva ibid.
perpendicularis 68
fundamentalis 447
horizontalis ibid.
Meridiana B 7
ejus inventio 9
apſidum B 116
defenſionis minor ſeu ſtringens B 268
major, ſeu figens capitalis 270
Lineam metiri A 77
Littera dominicalis B 181
quomodo inveniatur 198
Locus Solis quomodo inveniatur B 27
Eccentricus B 121
heliocentricus, geocentricus B 122
Logarithmus A 212
Longitudo ſtellæ quomodo inveniatur B 35
loci 160
quomodo inveniatur ibid.
Lorica B 261
exterior 276
quomodo conſtruenda, munienda 277
tranſverſa 278
quomodo delineetur 289
eam capere ſuffoſſione 316
inſultu 531

Digitized by Google

Lucifer B 84
Luna qualis ſit B 74. 76
num moveatur 86
num ſtationaria, retrograda 101
Lunæ Joviales B 87
Lunula ſeu caſſis B 275

M.

MAchina A 237
Machinas conſtruere quæ moveantur à vento A 118
à brutis 294. 295
ab hominibus 296
trudendo *ibid.*
calcando 297
pondere 298
elatere 300
Machinarum ſimplicium virtutes A 251 *uſque* 286
Maculæ Solis quomodo generentur B 59
obſerventur 61. 62
Mappa Geographica quomodo conſtruenda B 174
Margo valli B 272
Mars retrogradus, ſtationarius, directus B 100
num maculas habeat 85
quo ſpatio revolvatur 86
quid ſit 93
Materia in ædificando B 326
propria 330
aliena *ibid.*
Mechanica A 235
Membrum planum, convexum, concavum, convexo-concavum B 336
eſſentiale 341
Menſes Juliani; Gregoriani quanti B 186
Solares 181
Lunares *ibid.*
Meridianus B 6
ubi tranſeat 153

Meridies B 8
ubi ſimul 153
Metiri angulum A 76
lineam 77
diſtantiam 88. 91. 156. 159. 161. 164. 166
Metallum B 241
Metopa 343
Methodus Mathematicorum A XIX
Microſcopium 428
quoties objecta augeat 437
quomodo parandum 438. & 439
Micrometrum B 79
Moles A 236
Mortarium B 249
ejus partes *ibid.*
Motus quandonam inſenſibilis A 397
communis, proprius B 14
librationis, cur requiratur 112
medius, verus 117
Multiplicatio A 4
Munimentum regulare, irregulare 295. 296
ſtellatum, 302. quomodo delin. 305
triangulare delin. 303. quadrangulare delin. 304
pentagonum delin. hexagonum delin. 305
Murum exſtruere B 384
tectorio veſtire 397
Mutulus 332

N.

Nadir B 5
Nodi 119
Normam examinare A 104
Notio, clara, obſcura, diſtincta, confuſa, adæquata A XXI.
Novilunium B 66
Nox ubi æqualis, ſemeſtris 164. 165

Nu-

Numeratio A 2
Numerator 34
Numerus quadratus, cubicus 41
aureus B 193
quomodo inveniatur *ibid.*

O.

OBjecta quænam æqualia A 394
quænam contigua videantur 395
Oblongon 69
Occidere B 7
Occidens 8. 168
Octaedrum A 179
Oculus & ejus proprietates 380. 384
Opus coronatum, cornutum B 276
aquarium, ejus conſtructio 359
Opera externa nunquam abeſſe poſſunt 274
Opertura A 436
Optica 376
Orbis polyſpaſti 240
Ordo architectonicus B 333
Tuſcanus, Doricus, Jonicus, Romanus, Corinthius 343
Oriens 8. 168
Oriri 7
Ortographia externa 412
Ortus & occaſus Solis quomodo inveniantur 140
coſmicus, 43. acronictus, 44. heliacus 43

P.

PAralluxis 49
quomodo inveniatur 50
Orbis 123
Parallelogrammum A 71
Parallelismus 93

Digitized by Google

Parallelam ducere A 92
Parallelepipedum 177
ejus dimenſio 183
Parmula B 275
Parapet 261
Paſcha in quem diem incidat 302
quomodo ſupputetur *ibid.*
Perigæum Perihelium B 115
Periodus Juliana B 198
Permutando A 50
Perſpectiva 446
Periſtylium B 334
Perpendicularem demittere A 94
erigere *ibid.*
item 104
Perſpicilla majora B 286
& minora delineare 287
Petarde, ejus uſus B 253
Phoſphorus B 84
Pila B 332
Pilum tormentarium B 246
Plagæ B 168
cardinales 169
primariæ *ibid.*
ſecundariæ 1. ordinis *ibid.*
2. ord. *ibid.*
Planetæ B 16 & 14
Planum inclinatum A 240
ejus virtus 277 *uſque* 280
Plutei B 278
Plateas militum delineare B 288
Poli mundi, B 4 Eclipticæ 5
Polus ejus altitudo B 21
arcticus, antarcticus 5
Polyedrum A 442
Polygonum A 115. 116. 117
Polyſpaſtus A 283
ejus virtus 284. 285

Pon-

Pondus A 236
fluidi quomodo inveniatur 213. aeris 335
miſcibilium ſigillatim eruere 315
Porticus B 278
Poſtulatum B XXV
Priſma A 177
ejus menſura 185
vitreum trigonum 391
Progreſſio Arithmetica, Geometrica A 32
arithmetica, ejus ſumma B 453
geometrica, ejus ſumma B 459
Projectura B 334
Promontoria B 75
Proportiones A 31
earum affectiones B 455. 456
Propugnacula B 264
Proſtaphæreſis B 119
Pulchritudo B 321
Pulverem pyrium B 235
fulminantem conficere, eum explorare 237
Punctum A 63
diſtantiæ, 448. lucidum 380
radios undique ſpargit *ibid.*
viſus ſeu oculi 447
principale *ibid.*
Pupilla A 384
Pyramis A 179
ejus dimenſio A 190
Pyrotechnia B 234

Q.

Quadratum A 69
ejus deſcriptio 111. area 121
Quadratura prima, ultima B 66
Quantitates B 415
quomodo cognitæ deſignentur & incognitæ 415

earum multiplicatio B 416
& diviſio denotentur 417
homogeneas addere 418. ſubtrahere 419
multiplicare 422. dividere 424

R.

Radius A 67
lucis 377
reflexus *ibid.*
refractus 378
quomodo ejus via per lenſem delineetur 421
major minor B 270
Radix quadrata, cubica A 41
binomia, trinomia, multinomia B 448
Ratio arithmetica, geometrica A 31
Regula trium 52
calibræ B 241
quomodo paretur 242
Rectangulum A 69
ejus conſtructio 112
Reductus B 302
quomodo delineetur 303
Reductio ad eclipticam 121
Reflectio A 378
Refractio 379
quomodo ejus lex experimento comprobanda 418
Retia, quomodo parentur 204
Retina 381
Rhomboides 70
ejus conſtructio 113
Roſarium, quomodo conſtruatur 353
Rota ſtellata 239
dentata *ibid.*
directa 287
retrograda *ibid.*

S.

Digitized by Google

S.

SAtellites quid ſint 89

Saturnus rotundus 92

brachiatus, anſatus, quid ſit 93

retrogradus, ſtationarius, directus 100

Scala Geometrica A 80

ejus conſtructio *B* 155. ædium 406

quomodo delineetur 407

pro ordinibus delineandis 363

Scapum contrahere B 368

Scholion A XXVIII

Scenographice ſolidum delineare 452. *ſqq.*

Sclerotica 380

Scrupulum chaldaicum B 179

Secans A 210. complementi 211

Semidiameter A 67

Semicirculi deſcriptio 74

Semicolla B 269

Sepimenta 278

Septentrio 8 & 168

Signum additionis, ſubtractionis 415

multiplicationis 416. diviſionis 417. radicis 427

Signa cœleſtia 15

Sima 336

quomodo delineetur 338

Similitudo A 64

Sinus A 208. totus 210

Sipho, ejus conſtructio 365

Situlis quomodo aqua elevetur 354

Sol B 56

habet maculas 56. 57. 58

Soliditas terræ, lunæ 130

Spatium vacuum 241

Speculum A 401

ejus ſuperficies qualis *ibid.*

planum quomodo paretur 403. convexum 406
concavum 411. cylindricum 409. conicum 410
chalybeum 411. Archimedis 413
uſtorium 423. 412. ligneum 413
Sphæra A 176
ejus proprietates 192. recta 164
obliqua 167. parallela 165
Statera A 259
conſtructio *ibid.*
Stannum anglicanum A 403
Stellæ erraticæ B 16. fixæ 15
informes ſeu ſporades 37
aliquando bipartitæ apparent 114
hujus ratio *ibid.*
Stylobata B 333
ejus partes 334
Subtractio A 4
Suggeſtus tormentorum B 311
quomodo delineetur 312
Suſtoſſio B 315
Superficies terræ, lunæ B 131
Symmetria B 325
Syſtema Copernicanum quale B 106. 107
melius quam Tychonis 107

T.

TAbula vitrea quomodo poliatur A 402
ſinuum & tangentium 212
Tangens A 212
complementi *ibid.*
Tectum manſardianum conſtruere B 409
Tenebræ A 376
Teleſcopium A 429
Galilæanum *ibid.*
Aſtronomicum 433
Terra quomodo Selenitis videatur B 134
Teſtudo B 401

Digitized by Google

Tetraedrum A 179
Theorema XXV
Thermometrum 346
Thermoſcopium *ibid.*
quomodo paretur 347
Tormentum B 238
unde conficiatur 241
ejus partes 244
inſitilium 253
ejus uſus *ibid.*
Trapezium A 70
Triangulum A 69
ejus conſtructio 84. 85 86. 87. 88
eorum ſimilitudo 143. 144. 145. 147
Triglyphus B 343
cum guttis quomodo delineentur 365
Trigonometria A 209
Torus B 336
quomodo delineetur 337
Tropicus cancri, capricorni B 17
Trochilum delineare. B 339

V.

Vallum humilius B 272
propugnaculi, exterius 275
quomodo conſtruendum 262
ejus ichnographiam perficere 281
Valvulæ A 357. 358
Vapores cur aſcendant A 336
Vas ad irrigandos hortos *ibid.*
Vectis A 237
quando in æquilibrio 251
homodromus 265
heterodromus *ibid.*
eorum affectiones 251. 265
Ventile A 357

Venus quando pleno lumine aut minore ſplendeat B 83
movetur circa ſolem *ibid.*
num maculas habeat 85
quo ſpatio revolvatur 86
quid ſit 93
retrograda, ſtationaria, directa 100
Venti, eorum nomina 169
Ver 162
quando 163
Verſuras ſimplices, compoſitas del. 393
Via lactea 37
Vinea quomodo conſtruatur 317
Virgula pythometrica A 198
Vis 236
viva 237
mortua *ibid.*
ejus effectus 267 *uſque* 285
reſiſtens 304
elaſtica 334
Vitrum conicum 392. 379
convexum 382
cauſticum 423
Vitra angulosa cur rumpantur 341
quænam ad poliendum apta 443
atterere & polita 444
Volutæ B 343
quomodo delineentur 366
Umbræ A 376
ejus longitudo quomodo inveniatur 386
quomodo ope ejus altitudines menſurandæ 387
ejus figura 389. 390
Uvea 380

Z.

Digitized by Google

Z.

ZOna, frigida, rorrida, temperata B 161

Zenith 5

Zodiacus 16

Digitized by Google

AVIS AU RELIEUR.

IL prendra garde de rogner peu avant ce Tome II. & principalement les pages ſuivantes

124. 168. 190. 191. 239. 304. 353 à 362. 373 à 377. 387 à 392. 422. 459. 467. qui devront être remployées en dedans avant de rogner le Volume, parce que les calculs & chifres de Mathematique les ont rendues néceſſairement plus larges que les autres.

CAveat Bibliopegus ne oram Tomi hujus *ſecundi* reſecet, antequam paginas ſequentes plicaverit introrſum, nempe *pagg.* 124. 168. 190. 191. 239. 304. 353 uſque ad 362. item 373. 374. 375. 376. 377. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 422. 459. 467. alias præciderentur Cifræ illis paginis contentæ. Et in univerſum quam minimam potuerit Bibliopegus, ſeu compactor, oræ, ſive marginis iſtius Tomi partem reſcindat.

Digitized by Google

BERICHT AN DEN BUCHBINDER.

ER gebe achtúng in diſem Zweiten Teil. auf folgende pagina alſ. 124. 168. 190. 191. 239. 304. 353. á 362. 373. á 377. 387. á 392. 422. 459. 467. alle diſe pagina müſſen fornen eingeschlagen werden ehe und befor das búch ſoll beſchnitten werden dan die auſrechnúng der Mathematiſchen Zifren. hat ſelbe notwendig breiter als die andern gemacht.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google